





Un acercamiento  
multidisciplinario al  
aprovechamiento de los  
HIDROCARBUROS

---

García Rivera, Enoc Alejandro

Un acercamiento multidisciplinario al aprovechamiento de los hidrocarburos /Enoc Alejandro García Rivera coordinador.—Cd. Victoria, Tamaulipas : Universidad Autónoma de Tamaulipas ; Ciudad de México : Colofón , 2020.

291 páginas. ; 17 x 23 cm.

1. Hidrocarburos – Aspectos políticos. 2. Hidrocarburos – Aspectos sociales. 3. Hidrocarburos – Aspectos económicos. 4. Medio ambiente. 5. Política energética – México. I. García Rivera, Enoc Alejandro, coordinador. II. Título.

LC: HD9574.M6 DEWEY: 553

---

Centro Universitario Victoria

Centro de Gestión del Conocimiento. Tercer Piso

Cd. Victoria, Tamaulipas, México. C.P. 87149

*consejopublicacionesuat@outlook.com*

Universidad Autónoma de Tamaulipas

Matamoros SN, Zona Centro Ciudad Victoria, Tamaulipas C.P. 87000

D. R. © 2020

Consejo de Publicaciones UAT

Tel. (52) 834 3181-800 • extensión: 2948 • *www.uat.edu.mx*



**Fomento Editorial** Una edición del Departamento de Fomento Editorial de la Universidad Autónoma de Tamaulipas

Edificio Administrativo, planta baja, CU Victoria

Ciudad Victoria, Tamaulipas, México

Libro aprobado por el Consejo de Publicaciones UAT

ISBN UAT: 978-607-8750-25-2

Colofón S.A de C.V.

Franz Hals núm. 130, Alfonso XIII

Delegación Álvaro Obregón C.P. 01460, Ciudad de México

*www.colofonlibros.com • colofonedicionesacademicas@gmail.com*

ISBN: 978-607-635-182-6

Publicación financiada con Recurso Institucional 2020

Se prohíbe la reproducción total o parcial de esta obra incluido el diseño tipográfico y de portada, sea cual fuera el medio, electrónico o mecánico, sin el consentimiento del Consejo de Publicaciones UAT.

Impreso en México • *Printed in Mexico*

El tiraje consta de 400 ejemplares

**Este libro fue dictaminado y aprobado por el Consejo de Publicaciones UAT mediante un especialista en la materia. Asimismo fue recibido por el Comité Interno de Selección de Obras de Colofón Ediciones Académicas para su valoración en la sesión del primer semestre 2020, se sometió al sistema de dictaminación a “doble ciego” por especialistas en la materia, el resultado de ambos dictámenes fue positivo.**

"PARA CREAR COSAS BUENAS  
PRIMERO HAY QUE CREER  
EN ELLAS"



UNIVERSIDAD  
AUTÓNOMA DE  
TAMAULIPAS  
—1950-2020—

# Un acercamiento multidisciplinario al aprovechamiento de los HIDROCARBUROS

**Enoc Alejandro García Rivera**  
COORDINADOR



UAT



Fomento  
Editorial





Ing. José Andrés Suárez Fernández  
PRESIDENTE

Dr. Julio Martínez Burnes  
VICEPRESIDENTE

Dr. Héctor Manuel Cappello Y García  
SECRETARIO TÉCNICO

C.P. Guillermo Mendoza Cavazos  
VOCAL

Dra. Rosa Issel Acosta González  
VOCAL

Lic. Víctor Hugo Guerra García  
VOCAL

**Consejo Editorial del Consejo de Publicaciones de la Universidad Autónoma de Tamaulipas**

**Dra. Lourdes Arizpe Slogher** • Universidad Nacional Autónoma de México | **Dr. Amalio Blanco** • Universidad Autónoma de Madrid, España | **Dra. Rosalba Casas Guerrero** • Universidad Nacional Autónoma de México | **Dr. Francisco Díaz Bretones** • Universidad de Granada, España | **Dr. Rolando Díaz Lowing** • Universidad Nacional Autónoma de México | **Dr. Manuel Fernández Ríos** • Universidad Autónoma de Madrid, España | **Dr. Manuel Fernández Navarro** • Universidad Autónoma Metropolitana, México | **Dra. Juana Juárez Romero** • Universidad Autónoma Metropolitana, México | **Dr. Manuel Marín Sánchez** • Universidad de Sevilla, España | **Dr. Cervando Martínez** • University of Texas at San Antonio, E.U.A. | **Dr. Darío Páez** • Universidad del País Vasco, España | **Dra. María Cristina Puga Espinosa** • Universidad Nacional Autónoma de México | **Dr. Luis Arturo Rivas Tovar** • Instituto Politécnico Nacional, México | **Dr. Aroldo Rodríguez** • University of California at Fresno, E.U.A. | **Dr. José Manuel Valenzuela Arce** • Colegio de la Frontera Norte, México | **Dra. Margarita Velázquez Gutiérrez** • Universidad Nacional Autónoma de México | **Dr. José Manuel Sabucedo Cameselle** • Universidad de Santiago de Compostela, España | **Dr. Alessandro Soares da Silva** • Universidad de São Paulo, Brasil | **Dr. Akexandre Dorna** • Universidad de CAEN, Francia | **Dr. Ismael Vidales Delgado** • Universidad Regiomontana, México | **Dr. José Francisco Zúñiga García** • Universidad de Granada, España | **Dr. Bernardo Jiménez** • Universidad de Guadalajara, México | **Dr. Juan Enrique Marcano Medina** • Universidad de Puerto Rico-Humacao | **Dra. Ursula Oswald** • Universidad Nacional Autónoma de México | **Arq. Carlos Mario Yori** • Universidad Nacional de Colombia | **Arq. Walter Debenedetti** • Universidad de Patrimonio, Colonia, Uruguay | **Dr. Andrés Piqueras** • Universitat Jaume I, Valencia, España | **Dr. Yolanda Troyano Rodríguez** • Universidad de Sevilla, España | **Dra. María Lucero Guzmán Jiménez** • Universidad Nacional Autónoma de México | **Dra. Patricia González Aldea** • Universidad Carlos III de Madrid, España | **Dr. Marcelo Urra** • Revista Latinoamericana de Psicología Social | **Dr. Rubén Ardila** • Universidad Nacional de Colombia | **Dr. Jorge Gissi** • Pontificia Universidad Católica de Chile | **Dr. Julio F. Villegas** • Universidad Diego Portales, Chile | **Ángel Bonifaz Ezeta** • Universidad Nacional Autónoma de México

# ÍNDICE

<b>PRÓLOGO</b>	9
<b>Sección I. DESDE LA PERSPECTIVA POLÍTICA Y GUBERNAMENTAL</b>	15
<b>Capítulo 1</b>	17
El impacto del proyecto de la Cuenca de Burgos en Tamaulipas en el contexto geopolítico	
<b>Capítulo 2</b>	41
Extractivismo, impactos y retos de política pública. Una mirada desde la perspectiva de los ejidatarios de San Fernando, Tamaulipas	
<b>Capítulo 3</b>	53
Transparencia y rendición de cuentas en la industria de hidrocarburos en México	
<b>Sección II. DESDE LA PERSPECTIVA SOCIAL</b>	67
<b>Capítulo 4</b>	69
La inserción laboral de ingenieras en la industria petrolera mexicana, el caso de la región sur	
<b>Capítulo 5</b>	83
Participación ciudadana y su incidencia en la industria de Hidrocarburos en México	
<b>Capítulo 6</b>	99
La otra refinería. Descripción etnográfica con perspectiva de género	
<b>Capítulo 7</b>	119
Efectos de las condiciones de explotación del petróleo vs pobreza en el desarrollo social en Colombia	
<b>Sección III. DESDE LA PERSPECTIVA ECONÓMICA</b>	141
<b>Capítulo 8</b>	143
Oportunidades y barreras para el desarrollo económico local en la Cuenca de Burgos	

<b>Capítulo 9</b>	159
Empresas petroleras latinoamericanas: panorámica general de un sector económico en la región	
<b>Capítulo 10</b>	179
Empresas de apoyo a la industria del petróleo en América Latina	
<b>Sección IV. DESDE LA PERSPECTIVA AMBIENTAL</b>	197
<b>Capítulo 11</b>	199
Impacto ambiental de la industria hidrocarburífera: fracturación hidráulica	
<b>Capítulo 12</b>	215
Compuestos orgánicos volátiles (COV) derivados de la industria petrolera en México	
<b>Capítulo 13</b>	233
Comprobación de los requerimientos de malla molecular en deshidratadores de una planta criogénica del CPG	
<b>Capítulo 14</b>	249
La normatividad para los metales en suelos con explotación petrolera en México y sus distintos valores de referencia	
<b>Sección V. DESDE LA PERSPECTIVA JURÍDICA</b>	263
<b>Capítulo 15</b>	265
La reforma constitucional energética en México y los medios alternos de solución de controversias adoptados	
<b>Capítulo 16</b>	281
Información y comunicación en la industria del Petróleo en México	



# PRÓLOGO

Este es el cuarto de una serie de libros que han resultado del proyecto de investigación titulado *Evaluación del impacto social de la exploración y explotación petrolera en Tamaulipas*, con sede en el Centro de Investigaciones Sociales (CIS) de la Universidad Autónoma de Tamaulipas (UAT). El proyecto fue diseñado para desarrollarse en diez años (2014 - 2024) bajo los auspicios de la UAT y del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT). Su objetivo es examinar y explicar los efectos, manifiestos o latentes, de la actividad extractiva en el noreste de México, a partir de la Reforma Constitucional Energética de 2013.

La reforma cambió el modelo de desarrollo que seguía el país desde la expropiación petrolera de 1938. Durante ochenta años los hidrocarburos fueron la principal fuente de ingresos fiscales y el motor de la industria y la economía del país, con el Estado como el exclusivo explotador de esos recursos. Los impulsores de la reforma argumentaron que era necesaria la inversión privada en el sector energético para mejorar la eficacia, la eficiencia y la gestión de los organismos públicos responsables. También aseguraron que la reforma reduciría el precio del gas, la gasolina y la electricidad; aumentarían los empleos; y mejoraría la economía de las familias. Estas afirmaciones alentaron a muchos, pero también despertaron dudas en algunos sectores de la sociedad mexicana. Generó preocupación la posibilidad de que los órganos reguladores del gobierno no pudieran enfrentar el poder de las grandes empresas petroleras transnacionales. También causaron intranquilidad las consecuencias adversas que la reforma podría tener en el ya deteriorado medio ambiente y la precaria condición social de la mayoría de los mexicanos. De ahí la importancia de identificar los efectos positivos, pero sobre todo los negativos de esta actividad productiva, a fin de poder sugerir medidas de prevención o mitigación de las consecuencias negativas de las actividades extractivas en las comunidades.

El Centro de Investigaciones Sociales monitorea los procesos de cambio social relacionados con la reforma y prevé o explica los problemas sociales, culturales, demográficos, económicos, ambientales y normativos derivados de la extracción de hidrocarburos en las regiones del norte del Estado de Tamaulipas. La información obtenida serviría de base para promover acciones a favor de la sustentabilidad social local y regional, así como para proponer políticas públicas de bienestar social a nivel estatal y municipal. El propósito ha sido lograr un mejor aprovechamiento de los hidrocarburos.

El principal reto que enfrentó la puesta en marcha del proyecto fue el reducido número de científicos sociales en la entidad con interés en el tema, a pesar de que en Tamaulipas se extrae petróleo desde la primera década y gas natural desde la cuarta década del siglo XX. El reto se superó gracias a que el CONACyT comisionó catedráticos a las instituciones que presentaran proyectos dirigidos a atender problemas de importancia nacional. Uno de los investigadores asignados al proyecto es el Dr. Enoc Alejandro García Rivera, quien además de crear en la UAT un programa de maestría en Derecho Energético para formar capital humano que continúe generando y aplicando conocimiento sobre el tema, coordinó los esfuerzos necesarios para la publicación de este volumen.

A seis años de iniciado el proyecto, la Reforma Constitucional de 2013 sigue intacta. Sin embargo, como lo confirma esta colección de trabajos, hoy se tiene más conocimiento sobre los impactos sociales de la reforma y la extracción de hidrocarburos. No sólo se han adherido nuevos investigadores de la UAT, sino que también se han sumado otros estudiosos del estado de Tamaulipas, de otros estados y de otros países. Este libro presenta los trabajos de 25 investigadores que se desempeñan en 13 universidades y centros de investigación, así como en el Sindicato de Trabajadores Petroleros de la República Mexicana (STPRM). Sus autores, no solo mexicanos sino también venezolanos y colombianos, nos ofrecen un caleidoscopio de problemáticas que abordan desde distintas perspectivas disciplinarias y enfoques teórico-metodológicos. Los trabajos están organizados en cinco secciones de acuerdo con la disciplina científica en la que se fundamentan: (1) Perspectiva política y gubernamental; (2) Perspectiva social; (3) Perspectiva económica; (4) Perspectiva ambiental; y (5) Perspectiva jurídica.

La sección dedicada a la perspectiva política y gubernamental incluye tres capítulos. En el primero, Fernández Morales, Haces Valdez y Juárez Cavazos hicieron un análisis estadístico de datos censales para revelar la dimensión (social, económica, ambiental y fiscal), la medida y el país que se beneficia o se perjudica a consecuencia de las inversiones bilaterales en municipios de la Cuenca de Burgos, al noreste de México. En el segundo capítulo Trejo Sánchez describe las experiencias de riesgo expresadas por un grupo de ejidatarios de San Fernando, Tamaulipas, debido a la cercanía de sus parcelas con los pozos y su desconocimiento de los procesos de extracción de gas no convencional. La autora hace algunas recomendaciones de política pública que podrían atenuar los problemas. En el capítulo tres, Martínez Hernández analiza el impacto de los lineamientos constitucionales y los estándares internacionales en las acciones que realiza y los retos que enfrenta Petróleos Mexicanos para cumplir con sus responsabilidades de transparencia y rendición de cuentas.

La sección dedicada a presentar la perspectiva social contiene cuatro trabajos. Ramos Muñoz y Hernández de la Cruz exploran los factores socioculturales que intervienen en los procesos de ingreso de mujeres a Petróleos Mexicanos, desde la perspectiva de un grupo de ingenieras en Tabasco. Montes de Oca-Rojas, Valdez Zepeda y Castillo Cabeza hacen una revisión de literatura sobre el concepto de participación ciudadana y analizan la incidencia de la participación de actores clave y grupos sociales en la historia de la industria de los hidrocarburos en México, desde la nacionalización en 1938 hasta el presente. Matías Sánchez presenta un relato etnográfico en el que describe las relaciones de género que se establecen en las prácticas productivas y laborales dentro de la refinería de Salina Cruz, Oaxaca. Por último, Jiménez y Jiménez disertan sobre la importancia de la participación política, social y ciudadana para exigir que la explotación petrolera se lleve a cabo con responsabilidad, buscando mitigar los efectos negativos.

En la sección que presenta la perspectiva económica se incluyen las colaboraciones de tres investigadores. Morales Ramírez presenta los resultados de un estudio cuyos objetivos eran: hacer una caracterización sociodemográfica de la Cuenca de Burgos; capturar la perspectiva de los habitantes sobre las actividades productivas que el gobierno debería impulsar; e identificar los problemas sociales que más les preocupaban. González Oquendo analiza la heterogeneidad de las organizaciones económicas petroleras más importantes de Latinoamérica enfocándose en aspectos como niveles de producción y exportación, relevancia internacional, injerencia política y perspectivas de futuro. Finalmente, Alonso Esquivel y Arriaga Huerta hacen una revisión de literatura sobre los retos que enfrentan y las oportunidades que pueden aprovechar las pequeñas y medianas empresas que proveen de bienes y servicios a la industria petrolera en América Latina.

La sección que expone la perspectiva ambiental comprende cuatro colaboraciones. Salinas Salinas y Uribe Lozano analiza los contenidos sobre medio ambiente y desarrollo sostenible en los instrumentos legales mexicanos y los instrumentos internacionales de política pública. Su propósito es identificar vacíos, inconsistencias e ineficacias en la aplicación de esos instrumentos al uso de la fracturación hidráulica en la extracción de hidrocarburos. Echeverría García y Santos Ordoñez explican, de manera clara y detallada, los peligros de los Compuestos Orgánicos Volátiles (COV), que son contaminantes liberados por la industria petroquímica y de refinado de petróleo. Los COV tienen efectos negativos en la calidad del aire, el medio ambiente y la salud humana. El problema es que no existe en México la normatividad necesaria para regular su emisión. Sandoval Flores, Alvarado Reyna y Garza Cano hacen un estudio experimental en Reynosa,

Tamaulipas, para comprobar la cantidad de malla molecular que se requiere para deshidratar gas natural húmedo dulce, evitando la formación de hidratos al someterse a bajas temperaturas extremas en un proceso criogénico. Por último, Echeverría García y Rosas Trejo, del Centro de Investigación en Sustentabilidad Energética y Ambiental del Noreste de México, explican de manera detallada, los procesos de degradación de los suelos petroleros por la presencia de metales y examinan las limitaciones de la normatividad mexicana para la contención y remediación de los daños.

La sección final del libro presenta dos trabajos desarrollados desde la perspectiva jurídica. Barrios del Ángel analiza los medios alternos de solución de controversias en Reforma Energética. Encuentra inconsistencias, por lo que sugiere modificaciones al proceso de mediación contenido en la Ley de Hidrocarburos. Para finalizar, Hernández Rangel, explora los preceptos de transparencia y acceso a la información en el marco jurídico de la industria del petróleo.

Esta colección de textos es muestra de la diversidad de procesos que ocurren alrededor de la extracción de los hidrocarburos y de los desafíos de evaluar los impactos en la sociedad. Esta complejidad adquirirá nuevos matices a partir de otros factores como, por ejemplo, el nuevo paradigma energético universal que se encuentra en construcción y el surgimiento de la pandemia COVID-19.

El petróleo y el gas natural son fuentes de energía que corresponden a un paradigma energético que está transitando, a nivel mundial, hacia un paradigma orientado a disminuir la excesiva emisión acumulada de gases de efecto invernadero (GEI) y otras sustancias que se originan en la extracción, el manejo y la quema de combustibles fósiles. La sociedad civil, la UNESCO y otras organizaciones internacionales han desplegado acciones para combatir el cambio climático global y transitar al nuevo paradigma. La transición consiste en aumentar las fuentes renovables de energía; mejorar la eficiencia energética; y racionalizar y disminuir la explotación de los combustibles fósiles. Se espera que la máxima producción mundial de petróleo alcanzada sea en 2024 y del gas natural en 2033<sup>1</sup>.

La pandemia COVID-19, por otro lado, obligó al confinamiento sanitario y desplomó la movilidad mundial, lo que disminuyó la demanda de combustibles. De acuerdo con datos de la Agencia Internacional de Energía, en 2020 la demanda de petróleo cayó en 9% y de gas natural en 5%<sup>2</sup>. Con ello, las emisiones de gases de efecto invernadero disminuyeron en 8% con relación al 2019.

---

<sup>1</sup> DNV-GL. (2020). Energy transition outlook 2020. A global and regional forecast to 2050. Hovik, Noruega: Det Norske Veritas.

<sup>2</sup> IEA. (2020). Sustainable recovery (versión revisada, julio 2020). Paris: International Energy Agency.

En México, la administración gubernamental 2018-2024 formuló una estrategia de transición para promover el uso de tecnologías y combustibles más limpios<sup>3</sup>. Al subsector de hidrocarburos, la estrategia recomienda: adoptar reglas y procesos de proveeduría que integren la compra de equipos y sistemas más eficientes y que aprovechen energías limpias; aprovechar las oportunidades de cogeneración, almacenamiento y captura y almacenamiento de carbono; fortalecer y modernizar los sistemas de gestión de la energía a través de la capacitación de personal operativo y la integración de tecnologías de seguimiento; instrumentar estrategias de certificación de competencias y especialización para proyectos de eficiencia energética y tecnologías limpias; integrar en los modelos de negocio la comercialización de tecnologías energéticamente eficientes; y propiciar la producción y consumo de biocombustibles.

Estos y otros cambios recientes en materia de política pública habrán de influir de diversas maneras en los impactos de la extracción de hidrocarburos, por lo que futuras investigaciones podrían beneficiarse de tomarlos en consideración.

**Ruth Roux**  
Centro de Excelencia  
Universidad Autónoma de Tamaulipas

---

<sup>3</sup> Gobierno de México. (2019). *Hacia una transición energética soberana de México*. México: SENER, CONUEE.



# Sección I

DESDE LA PERSPECTIVA POLÍTICA  
Y GUBERNAMENTAL





# Capítulo 1

## El impacto del proyecto de la Cuenca de Burgos en Tamaulipas en el contexto geopolítico

Héctor Alberto Fernández Morales<sup>1</sup>  
Felipe Javier Haces Valdez<sup>2</sup>  
Antonio Juárez Cavazos<sup>3</sup>

### Resumen

Este trabajo indagó sobre el impacto de la inversión bilateral del proyecto de la Cuenca de Burgos en los municipios fronterizos de Tamaulipas, utilizando un análisis de regresión para evaluar las dimensiones social, económica, ambiental y fiscal, aunado a un análisis regional de sectores económicos, utilizando el índice de especialización. Los resultados indicaron que, el impacto del proyecto beneficia moderadamente a los municipios urbanos en materia de empleo y producción, pero también aumenta el costo ambiental por emisiones de gases de efecto invernadero; a nivel regional, no hay una especialización adecuada para cubrir las grandes demandas de la industria extractiva. En conclusión, el proyecto está más enfocado al beneficio de la economía estadounidense y de manera desigual lo hace en la región tamaulipeca, lo cual motiva una revisión exhaustiva de los mecanismos de explotación del gas contemplados en la Reforma energética en el contexto geopolítico del gas.

**Palabras clave:** *Geopolítica, Gas Natural, Política Energética, Desarrollo Regional, Tamaulipas.*

### Introducción

La Cuenca de Burgos (CB) es una reserva de gas ubicada al noreste de México que colinda con el sur de Texas y del Río Grande, abarcando municipios

---

<sup>1</sup> Doctor en Administración Pública, Profesor-Investigador en la Universidad Autónoma de Tamaulipas, miembro del Sistema Nacional de Investigadores, [hfernandez@docentes.uat.edu.mx](mailto:hfernandez@docentes.uat.edu.mx)

<sup>2</sup> Doctor en Administración Pública, Profesor-Investigador en la Universidad Autónoma de Tamaulipas, correo electrónico de contacto: [fhaces@docentes.uat.edu.mx](mailto:fhaces@docentes.uat.edu.mx)

<sup>3</sup> Doctor en Derecho, Profesor-Investigador en la Universidad Autónoma de Tamaulipas, correo electrónico de contacto: [anjuarez@docentes.uat.edu.mx](mailto:anjuarez@docentes.uat.edu.mx)

pertenecientes a los estados de Coahuila, Nuevo León y Tamaulipas, cuya superficie es de 24 200 m<sup>2</sup> y uno de sus principales pozos es de *Eagle Ford*, sumando 3 mil 500 pozos en total; desde el 2010, PEMEX lo explota (Energy Information Administration, 2013). Por su evidente riqueza natural, se considera un objeto de interés geopolítico, principalmente de Estados Unidos (EE.UU.) ante la disputa global de la explotación del gas natural, relacionándose a la conducción de la política energética en México.

De acuerdo a la *Energy Information Administration* (EIA por sus siglas en inglés) (2013), la CB es la de mayor potencial de la región del Golfo de México (GM), y la mejor documentada en cuanto a recursos técnicamente viables, dependiendo de tres factores principales: la cantidad del petróleo y gas, precio y venta, así como de los costos de producción.

La premisa fundamental es que el proyecto de la CB tiene un impacto importante en la generación de desarrollo local de la región noreste de México, es decir, generación de empleos y de eslabonamientos productivos, aumento de la renta y de los ingresos fiscales; por otro lado, están los problemas que se pueden derivar de la explotación de la cuenca como el deterioro del medio ambiente por la práctica del *fracking* (fracturación hidráulica) o el aumento de un mayor riesgo social a la calidad de vida a la región por la falta de capital humano especializado para cubrir la oferta de trabajo, teniendo como efecto inmediato la desigualdad local.

Con base en lo anterior, interesa conocer el impacto del proyecto de la CB. Aunque son tres entidades federativas las que conforman la cuenca, este artículo se limitará a observar algunas condiciones clave sólo para el estado de Tamaulipas por su conexión con los sectores energéticos norteamericanos; por lo que el objetivo consiste en analizar el impacto de la inversión productiva del proyecto de la CB en los municipios tamaulipecos que la conforman en las dimensiones social, económica, ambiental y fiscal a través de un análisis de regresión lineal, así como del análisis de la especialización por sectores de la economía.

Esto, responde al cuestionamiento sobre si el impacto social, económico, ambiental y fiscal del proyecto de la CB en los municipios tamaulipecos ha traído beneficios regionales y cómo están especializados para responder al encadenamiento productivo de la industria extractiva que implica el proyecto. Por la forma en la que se incrusta en la reforma energética y los intereses en disputa de las grandes potencias como la norteamericana, el proyecto se ha ido implementando a favor del afianzamiento de la política energética hegemónica y no al desarrollo local del estado.

Este documento está dividido en tres partes. La primera aborda el contexto geopolítico del gas y los puntos principales y críticos de la reforma energética en México como un marco de circunscripción en el que se encuentra la problemática

del proyecto de la CB y que, sin este abordaje, no es posible interpretar la situación por la que pasa la explotación del gas natural en el noreste de México. La segunda consiste en exponer brevemente la metodología empleada para el tratamiento de información, es decir, el análisis de regresión y el coeficiente de especialización. Por último, la tercera parte aborda la exposición de los resultados y la discusión sobre el impacto de la CB en los municipios tamaulipecos a través del análisis de regresión y el índice de especialización.

## 1. El escenario geopolítico del gas

El Gas Natural Licuado (GNL), es un recurso natural cuya importancia en cuanto a su uso y alcances está en boga, dadas las ventajas que representa en el actual mercado energético: precios competitivos, reservas con abundantes recursos, tecnología suficiente para su explotación y distribución, así como también, es una fuente de energía con mayor sustentabilidad que el petróleo y el carbón (Klare, 2006b).

La competencia por su explotación ha traído consigo una serie de dinámicas económicas que van desde el desarrollo tecnológico en materia de producción, transporte e infraestructura, hasta la planeación de la sustitución a mediano y largo plazo del petróleo. Tanto la producción como el consumo del petróleo pasa por dos situaciones: el futuro cercano del agotamiento de las reservas petroleras y la insostenibilidad del uso de este hidrocarburo; por ejemplo, tan sólo desde 1980, la producción petrolera (crudo) mantuvo un crecimiento de 29.15% (1000 bbl/d<sup>4</sup>) (EIA, 2015).

Los países principalmente industrializados han incrementado tanto su consumo como su producción por sus usos flexibles como, por ejemplo, generación de electricidad, calefacción doméstica, producción de hidrógeno, elaboración de productos petroquímicos, entre otro (De la Vega y Ramírez, 2015). Sólo en la década de los noventa hasta el 2014, el consumo de gas aumentó en un 67% bcf<sup>5</sup> en todo el mundo, siendo tales países los principales consumidores.

La producción también se incrementó en un 65.7% bcf en ese mismo periodo (EIA, 2015), en donde destacan las principales potencias de este recurso: EE.UU., norte de Europa, China y Rusia, este último país para el 2006, controlaba más del 25% de las reservas hasta ese momento conocidas en todo el planeta.

En el 2006, señala Klare (2006a), Rusia recortó existencias energéticas a Ucrania por la no aceptación de los cambios a la alza de los precios del gas,

---

<sup>4</sup> Barriles por día.

<sup>5</sup> Miles de millones de pies cúbicos.

situación que alertó al resto de los países de la Unión Europea (UE) para encontrar opciones viables de distribución sin depender principalmente de Rusia; a efecto de ello, los países de este bloque económico, han tenido recientemente como opción viable, entradas del gas por Argelia y Noruega, además de Rusia, de ahí que España se convierta en un punto importante de distribución que conecte a los proveedores africanos con Europa (Rudnick, 2011).

Los norteamericanos han aprovechado esa situación para diseñar una estrategia que considera a España como un centro de almacén de este recurso. De acuerdo a Penna (2010), Rusia domina el tráfico del gas en países como Georgia y Kazakstán, utilizando la ruta del Caspio a Europa por medio de Turquía, así como también el poder de transportar gas de Irán favorecidos por el acuerdo con los armenios. Lo anterior ha preparado un escenario geopolítico<sup>6</sup> de lucha por la hegemonía del gas a escalas globales, teniendo como consecuencia, conflictos y alianzas en los cambios globales del meta juego del poder, afectando al desarrollo de los territorios desde los albores del siglo XXI<sup>7</sup>.

EE.UU. es uno de los actores principales en la lucha por la hegemonía del gas, no sólo por abastecer la demanda creciente o la gran ventaja económica-financiera que representa en el presente y en el futuro, sino porque la disputa por el control también involucra posiciones estratégicas de países que tienen conflictos de intereses como Rusia, China o Japón, mientras que sus aliados comerciales son Canadá principalmente, después México, Trinidad y Tobago, Egipto, Nigeria y Qátar (Penna, 2010); estos últimos son su principal conexión de interés con Europa, Rusia y el Medio Oriente, que están en constantes negociaciones y conflictos por la producción y distribución del gas, capitalizadas a lo político.

El descubrimiento de gas natural no convencional como el *shale*, incorporó otros elementos de interés en las naciones hegemónicas porque permitía nuevas alternativas de exploración y autonomía de producción, lo que se traduce a mayor

---

<sup>6</sup> La geopolítica es un enfoque político que relaciona a la dinámica del poder con el desarrollo económico-social del espacio (Agnew, 2005), en donde están involucrados múltiples actores que representan intereses a escala global y sus acciones repercuten en las vidas nacionales de los países a los que afecta, principalmente a EE.UU., Rusia y los países árabes que controlan el 67% de las reservas mundiales (Klare, 2006a; 2006b).

<sup>7</sup> Destacan los conflictos en el Mar del Este chino entre China y Japón, extensivo al estrecho de Corea del Norte. En el Sudeste asiático, persisten diferencias geopolíticas en Vietnam, Malasia, Indonesia, Brunei y Filipinas, militarizando las intervenciones e intensificando las pugnas internacionales. Destacan también las alianzas de India y Pakistán con la construcción de gasoductos desde Irán.

poder de negociación, abastecimiento, seguridad y posicionamiento en el meta juego político del gas<sup>8</sup>.

La necesidad de EE.UU. por continuar explorando tanto internamente como externamente estos recursos, también se une a que su principal socio comercial, Canadá, ha mermado su capacidad abastecedora debido a que utiliza sus recursos de gas natural en la producción de vapor para la extracción de petróleo en áreas butiminosas (Escribano, 2011), limitando sus reservas. Aunado a que los flujos de GNL están localizados en 11 grandes corredores, de los cuales siete de ellos pertenecen a Texas y el Golfo de México que son distribuidos dentro de EE.UU., posicionan a México, como un posible aliado comercial ante un escenario de incentivos por precios bajos en la región de América del Norte y una mejor colocación de excedentes a través del GNL (De la Vega y Ramírez, 2015).

Esto ha dejado a la CB como un espacio geográfico de interés político que alberga grandes cantidades de gas *shale*, obtenido a través de la perforación de rocas, es decir, por el empleo del *fracking*, representa un punto de interés de las grandes transnacionales de hidrocarburos y de la propia política energética de ambos países que ofrece importantes posibilidades a los EE.UU. de continuar con su lucha por la hegemonía del gas en el plano internacional. Por ejemplo, la reforma energética en México está destinada a “aumentar la producción de petróleo de 2.5 millones de barriles diarios que a 3.5 millones en 2025, así como aumentar la producción de gas natural de los 5 mil 700 millones de pies cúbicos diarios a 10 mil 400 millones en 2025” (SENER, 2014). Esto precisa un mayor interés por producir más gas que petróleo, indicando dos supuestos: a) el agotamiento paulatino de las reservas de petróleo y b) el potencial productivo esperado en las reservas de gas que se vislumbra como el nuevo producto energético en los mercados internacionales por sus múltiples usos, bajos precios, creciente demanda y por ser un factor de control político y económico.

México entra al meta juego geopolítico y fortalece sus relaciones con los EE.UU., una jugada trascendente para sostener su competencia por la hegemonía del gas ante los escenarios complicados que tiene en los diferentes bloques de contra peso en la geopolítica del gas como Rusia y Asia. A diferencia de la Unión Europea (UE) que posiciona a España como un puente estratégico, para EE.UU., México

---

<sup>8</sup> Kuuskraa (2009), menciona que hay siete cuencas repartidas entre Canadá y EE.UU. que suman más de 146 Tcm de gas no convencional a las que se le han llamado *Magnificent Seven*, y forman parte de todos los derivados del gas no convencional como el *Coal Bed Methane* (CBM por sus siglas en inglés) o el de capas de carbono, gestionado como una ‘política energética óptima’ de clase mundial: seguridad, sostenibilidad y competitividad (Escribano, 2011; 2012).

cumple con una doble estrategia: es una fuente rentable de hidrocarburos y una extensión de los negocios texanos.

La Reforma Energética representa una catapulta del capital privado nacional y principalmente del extranjero -proveniente de los EE.UU.-, porque su diseño consistió en la ruptura de los candados constitucionales que blindaban la exploración y explotación de los recursos energéticos, lo cual es un indicador de una estrategia de “buena” competitividad propia de una administración que promueve la eficiencia y eficacia que se relaciona con “buenos” resultados para la población, como lo señala Merchand (2015). Conviene observar de manera más puntual a la CB como un objeto de interés geopolítico para la interpretación del impacto de la inversión productiva.

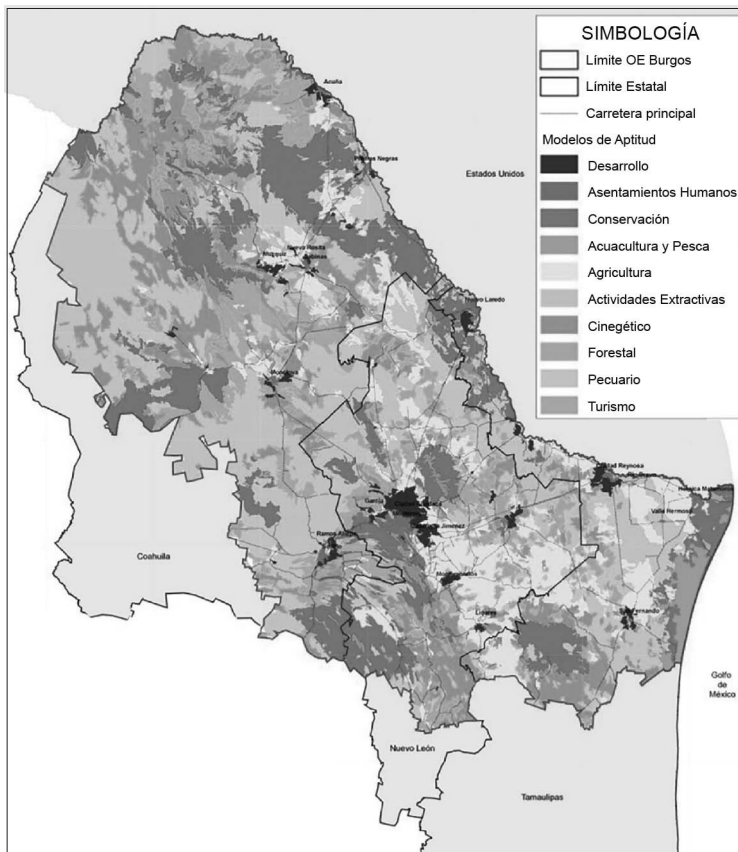
## **2. La Cuenca de Burgos como objeto de interés geopolítico**

Eguiluz (2011), en una sinopsis geológica que hace sobre la Cuenca de Burgos, señala que es una región geológica con depósito de un prisma sedimentario con rocas del Jurásico, Cretácico y Cenozoico teniendo más de 8 000 m de espesor, abarcando un área continental de 50 000 km<sup>2</sup> con una superficie del doble de extensión en la plataforma marina que con el tiempo se fueron estableciendo las formaciones “La Casita” y “Pimienta” donde se genera la mayor cantidad de hidrocarburos de toda la cuenca, formándose espesores de lutita y arenisca en el cenozoico.

En relación a la descripción ecológica, Casas (2007, p. 26), menciona que “la precipitación pluvial de la cuenca es una de las menores en el territorio nacional, lo que implica menores niveles y calidad de agua por su desertificación”; también hay presencia de flora exclusiva de la cuenca que está en peligro de extinción, observando zonas afectadas por la exploración de la empresa paraestatal PEMEX (Petróleos Mexicanos) que también puede repercutir negativamente en el hábitat de numerosas especies de animales. Espinosa, Andrade, Rivera, y Romero (2011, p. 86), explican que el 73.5% de la superficie de la cuenca, cuenta con algún tipo de degradación hídrica y eólica por las actividades económicas realizadas sobre ella, quedando vulnerable a los cambios que se le provoquen al corto plazo.

Actualmente, la CB comprende tres entidades federativas: Coahuila, Nuevo León y Tamaulipas que, a su vez, abarcan 34 municipios: 12 para el primer estado, 10 para el segundo y 12 para el tercero (sólo la franja fronteriza). Quedaron asentadas las regiones hidrológicas 24 y 25 por la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) y suman 7 cuencas en total (Comisión Especial de la Cuenca de Burgos, 2011). Una parte de la CB se considera como una extensión del pozo *Eagle Ford* que junto con “Pimienta” y “La Casita” se convierten en los objetivos centrales de la cuenca (EIA, 2015).

Figura 1. Ordenamiento Ecológico de la Cuenca de Burgos



Fuente: Casas, 2007

La CB es ecológicamente muy diversa, donde destacan actividades de ganadería, agricultura, pecuarias, pesca y turísticas, así como también actividades cinergéticas y extractivas. Los principales desarrollos urbanos están concentrados en 13 municipios, que comprenden el centro de Nuevo León, la frontera Norte de Tamaulipas y el Noreste de Coahuila.

En lo que respecta a su descripción energética, Eguiluz (2011) afirma que esta es una provincia geológica del Golfo de México, la tercera más grande del mundo en recursos petroleros; asimismo los *plays* gasíferos de mayor importancia son Frío, Vicksburg, Wilcox, Queen City, Jackson, Yegua y Midwa. Desde los años cuarenta hasta finales de los 90, la CB produjo  $5 \times 10^{12}$  de  $\text{ft}^3$  de gas y aceite; no obstante, la capacidad extractiva se aceleró conforme la implementación de

tecnologías más actualizadas, por ejemplo, de 1997 al 2007, el volumen de extracción fue de  $3.3 \times 10^{12}$  de  $\text{ft}^3$  (Eguiluz, 2011, p. 329). Flores (2015), afirma que la CB tiene un potencial de extracción de 3 400 millones de barriles de petróleo y 20 800 millones de  $\text{ft}^3$  de gas natural técnicamente recuperables, que en proporción se ajusta la tendencia productiva que enmarca la Reforma Energética mexicana: más gas, menos petróleo (SENER, 2014); de la misma manera, asegura, que el potencial de intercambio comercial entre México y EE.UU. puede ascender de los 266 600 millones de dólares en el 2004 hasta 534 500 millones de dólares para el 2014.

Barrueta (2014), menciona que el programa de explotación de la CB está destinado para desarrollarse en 30 años dividido en tres etapas de 10 años cada una para echar andar a 36 000 pozos petroleros con una inversión de 222 239 millones de dólares, sobre todo en infraestructura y tecnologías implementadas. En un periodo de 40 años, la producción de gas natural de estos pozos ascenderá a los  $452 \times 10^{12}$  de  $\text{ft}^3$ , equivalente a 3 416 406 millones de dólares, tanto por el concepto de gas seco residual como de líquidos extraídos del gas natural.

La CB está conectada al *Eagle Ford*, comprendiendo la franja fronteriza del norte de Tamaulipas y Monterrey como principales polos de desarrollo, lo cual representa un hilo conductor de los intereses texanos en la política energética nacional como parte del proyecto de hegemonía y expansión del mercado de gas. Aquí, el punto a considerar es si el proyecto de la CB es el resquicio estratégico de las empresas norteamericanas que conllevaría a conducir la reforma energética y explotarla en un beneficio principalmente para los EU y en menor ventaja a México.

Una de las principales problemáticas en torno a la CB es que donde están los *sweet spots*, las condiciones de las grandes rocas son menores conocidas, y la infraestructura aún es incipiente y los costos de extracción siguen siendo más altos en México que en EE.UU. (Reyes, 2015). Las estructuras socioeconómicas de todos los municipios de la cuenca no se encuentran en un nivel de desarrollo óptimo, salvo los centros urbanos, más del 60% de los municipios son de alta vulnerabilidad social y persiste el fenómeno migratorio (Casas, 2007).

Finalmente, es el proyecto de la CB, uno de los puentes principales más estratégicos de la consolidación de la Reforma Energética, que a su vez forma parte de los proyectos de las grandes trasnacionales petroleras estadounidenses -texanas- que actualmente se disputan la hegemonía económica del gas<sup>9</sup>.

---

<sup>9</sup> En el 2012, el Senado de los EE.UU. centró como objetivo primordial a México, Vargas cita un reporte de la Comisión de Relaciones Exteriores del Senado estadounidense que, haciendo referencia a la Reforma Energética menciona que: “como vecino confiable, próximo y amistoso, las importaciones de petróleo de México apoyan la seguridad energética de los



### 3. Metodología

El alto volumen de inversión y de utilidades generadas estimadas, permite pensar en un proyecto de alto impacto en los municipios tamaulipecos pertenecientes a la región de la CB; la propuesta metodológica aquí abordada es la estimación del impacto de la inversión productiva del proyecto en cuatro dimensiones que permiten evaluar si esta es positiva o no para el desarrollo local de los municipios: social, económica, ambiental y fiscalmente (Dávila, 2013; De la Vega y Ramírez, 2015; Howarht y Santoro, 2011; Kinnaman, 2011), utilizando el análisis de regresión que coloque como variable dependiente a la inversión. Asimismo, se utiliza el índice de especialización para profundizar la estructura productiva por sector de la economía en la que se circunscriben los impactos encontrados, dando una radiografía más completa de las condiciones socioespaciales del desarrollo.

Como estrategia de investigación, se procedió a la reconstrucción de una serie de datos (disponibles) de 11 años: 2004-2014, sobre todo para las variables económicas y ambientales. Las dimensiones propuestas de impacto son: empleo (social), producción económica local, medio ambiente y finanzas públicas, relacionando de esta manera, los ingresos estimados por la producción de gas, utilizando información relevante de los censos económicos 2004, 2009 y 2014 del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI). Cada una de las dimensiones está operacionalizada en función a cuatro variables dependientes, mismas que se describen en el siguiente cuadro:

Tabla 1. Dimensiones y variables del análisis

Dimensión	Variable	Descripción
Social	Personal ocupado total (personas)	Comprende todas las personas que trabajaron durante el periodo de referencia dependiendo contractualmente o no de la unidad económica, sujetas a su dirección y control (Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, 2015). No se diferencia entre empleos directos o indirectos como hacen otros estudios (Dávila, 2013), dado que, sólo se enfocan al entorno tamaulipeco a nivel municipal y la fuente de información no desglosa ese detalle.

Estados Unidos”; (...) “la seguridad energética es un asunto vital para la política exterior y crecimiento económico de los Estados Unidos” (*United States Senate*, 112 Congress, citado en Vargas, 2015, p. 105).

Dimensión	Variable	Descripción
Económica	Valor agregado censal bruto (millones de pesos)	Es el valor de la producción que se añade durante el proceso de trabajo por la actividad creadora y de transformación del personal ocupado, el capital y la organización (factores de la producción), ejercida sobre los materiales que se consumen en la realización de la actividad económica. Aritméticamente, el Valor Agregado Censal Bruto (VACB) resulta de restar a la Producción Bruta Total el Consumo Intermedio. Se le llama bruto porque no se le ha deducido el consumo de capital fijo (INEGI, 2015).
Ambiental	Emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) en base a la producción (millones de toneladas de $CO_2e$ )	Presenta el valor de emisión de gases de efecto invernadero en el estado de Tamaulipas a razón de las emisiones brutas en base a la producción y sin incluir a la silvicultura. Como no hay datos a nivel municipal, se toma en cuenta sólo la información estatal como una condición ambiental producida por las actividades antropogénicas.
Fiscal	Ingresos fiscales propios (millones de pesos)	Es el resultado total de las siguientes cuentas de ingreso en los municipios: impuestos, derechos, contribuciones de mejora, productos y aprovechamientos. Considera la recaudación propia de un municipio como producto de la economía generada.

Fuente: Elaboración propia.

Es importante relacionar a cada variable con los ingresos bilaterales estimados de acuerdo a Flores (2015), pero proporcional a la entidad tamaulipeca. No hay registros publicados por empresas texanas o del gobierno mexicano para observar las proyecciones de las ganancias, sólo indicios que permiten inferir un megaproyecto a mediano-largo plazo altamente rentable que potencializará el sector energético en el noreste mexicano. Las variables ambiental y económica, fueron reconstruidas estrictamente en función a la información censal de los municipios que comprenden el territorio de la cuenca de burgos. Los modelos utilizados son:

$$POCUPA_1 = \beta_0 + \beta_1 INGBIL + e \quad (1)$$

$$VCENSAL_2 = \beta_0 + \beta_1 INGBIL + e \quad (2)$$

$$EMIGE1_3 = \beta_0 + \beta_1 INGBIL + e \quad (3)$$

$$INGFIS_4 = \beta_0 + \beta_1 INGBIL + e \quad (4)$$

Donde las variables dependientes son: *POCUPA* es la variable personal ocupado (personas), *VCENSAL* es el valor agregado censal bruto (millones de pesos), *EMIGEI* representa las emisiones de GEI (millones de toneladas de  $Co_2e$ ) y la variable *INGFIS* son los ingresos fiscales propios por municipio (millones de pesos);  $e$  es el error para todos los casos; mientras que la variable independiente para las cuatro ecuaciones es *INGBIL* que son los ingresos comerciales bilaterales (millones de dólares), lo cual prueba los cambios significativos en las variables dependientes.

Si bien, lo anterior proporciona información relacional y analítica, es necesario puntualizar los espacios que serán mayormente beneficiados, para ello, se construyó un coeficiente de especialización; a través de este, es posible identificar los municipios con mayores ventajas productivas de acuerdo a los sectores económicos en los que se especializa. La fórmula utilizada según Rodríguez (2005), es:

$$Q_{ij} = \frac{V_{ij}}{\sum_{j=1}^n V_{ij}} \div \frac{\sum_{i=1}^n V_{ij}}{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n V_{ij}} \quad (5)$$

Donde  $V$  es la variable de análisis,  $V_{ij}$  es el valor de la variable  $V$  correspondiente al sector  $i$  y a la región  $j$ ;  $V_{sj}$  es el valor de  $V$  correspondiente al total sectorial (sector  $i$ );  $V_{ir}$  es el valor de  $V$  correspondiente al total regional (región  $j$ ); y  $V_{sr}$  es el valor de  $V$  correspondiente al total global (suma sectorial regional).

Utilizando el coeficiente de especialización es posible observar si los municipios cuentan con un sector industrial desarrollado, además de la distribución sectorial de la economía interna, lo cual también permite inferir aquellos municipios que son capaces de beneficiarse de los impactos del proyecto de la CB, sin perder la relación con el escenario nacional de la reforma energética y el meta juego global de la geopolítica del gas.

### 3. Análisis de los resultados y discusión

El resultado de una fuerte inversión como el del proyecto de la CB trae consigo ventajas económicas y financieras por el tipo de mercado al que va dirigido: uno en crecimiento potencial a mediano y largo plazo que responde a las limitantes del mercado de los derivados del petróleo como la gasolina. No obstante, aunque se exponga como un proyecto muy rentable bilateralmente, hay elementos que deben observarse cuidadosamente en un entorno regional.

Como será mostrado a continuación, es importante no perder de vista que se trata de una acción bilateral entre dos países que buscan asociarse para mantener un dominio del gas en la esfera económica y política a escalas globales, producto

de las disputas y negociaciones que se dan en los diferentes bloques multilaterales. Realizando los ajustes respectivos de la reconstrucción de la información, los datos principales son los siguientes:

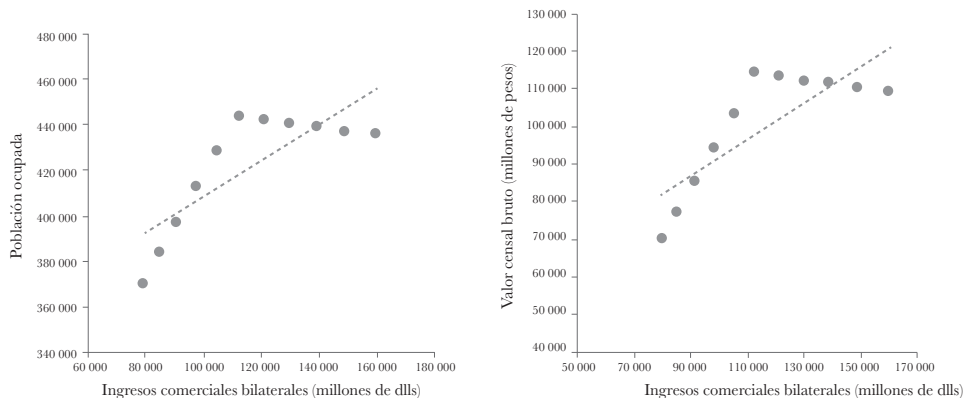
Tabla 2. Variables del análisis

Año	Ingresos comerciales bilaterales (millones de dlls)	Emisiones de GEI en base a la producción (millones de toneladas de Co <sub>2</sub> e)	Población ocupada	Ingresos fiscales propios (millones de pesos)	Valor censal bruto (millones de pesos)
2004	79 980	19 556 010	369 402	544	69 654
2005	85 741	24 820 000	383 101	532	76 874
2006	91 918	25 210 822	397 308	562	84 843
2007	98 539	25 607 797	412 042	691	93 638
2008	105 637	26 011 024	427 323	741	103 345
2009	113 247	26 420 600	443 170	587	114 058
2010	121 404	28 390 000	441 642	619	113 104
2011	130 150	29 166 829	440 119	593	112 159
2012	139 525	29 964 914	438 602	546	111 221
2013	149 575	30 784 837	437 090	779	110 291
2014	160 350	31 627 195	435 557	803	109 330

Fuente: Elaboración propia con información de Flores (2015), Chacón et al. (2010) e INEGI (2015).

Las expectativas de ingresos por producción de gas para ambos países son muy altas, inclusive este escenario puede ser mayor para proyecciones de los próximos 10 años. En el estado de Tamaulipas, las emisiones de GEI se han incrementado notablemente, sobre todo en el ámbito de la producción. La población ocupada en los municipios ha tenido pocas variaciones, aunque la tendencia hacia la baja en los últimos cinco años (justo en el periodo de la crisis financiera norteamericana). La recaudación propia ha ido aumentando, con una baja en el 2009 y apenas un alza para los años 2013 y 2014. Por último, el valor censal bruto, ha tenido un crecimiento bajo y justo en el 2014 presentó una caída moderada. Lo anterior, suma un contexto estructural que puede estar relacionado con la paulatina implementación de la inversión para detonar el potencial productivo de la CB.

Figura 2. Correlación población ocupada (1) y valor censal bruto (2)



Fuente: Elaboración propia con información de Flores (2015) e INEGI (2015).

El primer modelo de regresión lineal (1), indica la asociación que hay entre los ingresos comerciales bilaterales (esto se refiere a la suma de ingresos obtenidos por el proyecto para los dos países y guardando una proporcionalidad con el estado de Tamaulipas), con el historial de la población ocupada total que hay en los municipios que componen la CB en el estado de Tamaulipas. Sustituyendo valores, el modelo queda de la siguiente manera:  $y = 329\,059.43 + 0.7881x$ , donde  $x$  son los ingresos comerciales bilaterales,  $y$  es la población ocupada total en los municipios de estudio.

El coeficiente de correlación o  $R^2$  es de 0.64374 y el ajustado dio un valor de 0.6042, indicando una relación positiva directamente proporcional y estadísticamente significativa ( $p < 0.05$  y  $p < 0.01$ ), de lo que se puede inferir: un incremento en los ingresos bilaterales implica en cierto sentido, un aumento del empleo en los municipios que conforman la CB. Solís y García (2017) demostraron que el crecimiento del empleo en toda la CB se debió a los efectos nacionales de la industria, por ejemplo, lo cual proporciona una pesquisa fundamental, que si bien, el proyecto de la CB incide en el empleo, este también deriva del propio crecimiento de la industria en el país y el estado.

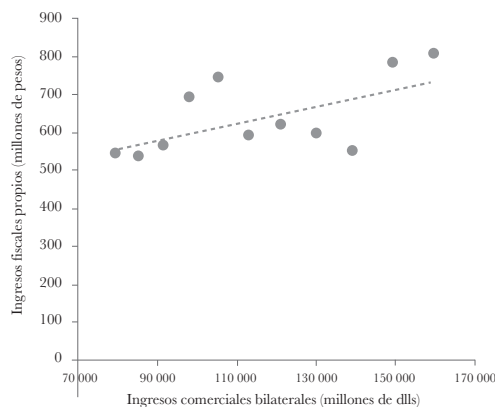
Tiene sentido pensar que un incremento en la producción del proyecto de la CB refleje un aumento en la población ocupada de la región, aunque deben considerarse otros aspectos de contraste como la desigualdad, lo que implica cuestionar dos aspectos: a) la concentración del empleo en municipios como Reynosa, Nuevo Laredo, Río Bravo y Matamoros (flujo interregional de empleo), y b) si el beneficio del proyecto va dirigido más al empleo norteamericano que al

mexicano, debido a las diferencias de especialización y nivel educativo de la mano de obra de ambos países.

Gutiérrez plantea una premisa clave para entender el impacto social del proyecto, puesto que, “el esquema de distribución de la riqueza en el contexto de la Reforma Energética (...) apunta a que la desigualdad y los niveles de pobreza que existen en México se acentuarán en un futuro inmediato” (Gutiérrez, 2016, p. 118), lo cual pone a prueba que la inversión productiva del proyecto, aunque impacte en las fuentes de empleo, no implique una justa distribución de la riqueza, ni mucho menos una nacional en ámbitos locales. Otra desventaja también es la expropiación de terrenos, lo cual intensificaría las resistencias sociales, y el acelerado cambio de la infraestructura y los empleos, no se traduciría a un beneficio distributivo a los municipios principales que conforman la CB, ni mucho menos a una aceptación político-social del mismo.

Por otro lado, está el resultado del modelo de regresión (2) entre la variable independiente de los ingresos comerciales bilaterales expresada como  $x$  y la variable dependiente  $y$  que representa al valor agregado censal bruto, quedando expresado de la siguiente manera:  $y = 43\,223.82 + 0.4888262991x$ , teniendo una correlación o  $R^2$  de 0.657 y una  $R^2$  ajustada de 0.619, lo que implica una correlación similar a la de la población ocupada total: positiva y directamente proporcional, estadísticamente significativa ( $p < 0.05$ ), con un impacto importante en la región. Es importante recordar que, los ingresos comerciales bilaterales no especifican cuál país es el más beneficiado, pero al menos da un panorama de la producción de gas convertidos a términos monetarios.

Figura 3. Correlación emisiones GEI (3) e ingresos fiscales propios (4)



Fuente: Elaboración propia con información de Flores (2015), Chacón et al. (2010) e INEGI (2014).

En efecto, el impacto de esta producción, mantiene la lógica lineal de beneficiar a la región, un incremento en la producción del gas implicaría aumentar el valor de la economía total en la región conformada por los municipios de análisis, aunque como se verá más adelante, este beneficio no es global, se concentra sólo en el encadenamiento de valor que esté relacionado a los contratos establecidos con las empresas texanas dueñas del *Eagle Ford* y todos los consorcios involucrados en una de las mejores reservas de gas en el mundo, además que los beneficios fiscales son principalmente para la federación por las tasas impositivas a los hidrocarburos.

Por otro lado, y esto sí implica un coste por la incidencia del proyecto de la CB, son las emisiones de GEI con base en la producción, mismas que están representadas por la variable dependiente  $y$ , mientras que la variable independiente  $x$ , corresponde a la ya tratada variable de los ingresos comerciales por la producción del gas que conforman el modelo (3). El modelo queda de la siguiente manera:  $y = 13\ 085\ 040.8 + 120\ 389x$ . El coeficiente de correlación o  $R^2$  es de 0.873 y el  $R^2$  ajustada es de 0.859. Lo anterior evidencia una correlación positiva directamente proporcional con parámetros muy altos y estadísticamente significativa ( $p < 0.05$  y  $p < 0.01$ ), es decir, que los ingresos provenientes de la producción del gas (y las estimaciones realizadas) están relacionados con el aumento histórico de la contaminación en el medio ambiente a nivel estatal por emisión de los gases de efecto invernadero. El aumento de la producción implica también un aumento en la emisión de GEI, lo que indica una industria del gas que todavía no ha planteado una salida temprana para lograr la sustentabilidad en sus procesos productivos, y que el costo ambiental es mayor que los beneficios sociales y económicos.

Aquí debe puntualizarse también la práctica del *fracking*, porque hasta donde se ha visto, la realización de esta práctica para incrementar la producción no está implicando ni mayor control de la contaminación ambiental en el estado, ni tampoco un posicionamiento estratégico en la industria de la región analizada, agregando otros problemas actuales que limitan las ventajas competitivas para México: costos de extracción más altos en México que en EE.UU., bajos precios de los hidrocarburos, desconocimiento de la roca de Burgos donde están los *sweet spots*, infraestructura pobre y las implicaciones que conllevaría aumentar la extensión de los gasoductos (Reyes, 2015). Agregando que, el uso desmedido del *fracking* es causante de la mayor cantidad de temblores que van aumentando sus escalas, el riesgo de operación de esta práctica es muy alto y poco conocido por los convenios que tienen las grandes compañías como *BHP Billiton* y *Chesapeake Energy* que tuvieron un arreglo económico con propietarios afectados por el *fracking* en el 2013 (Smith, 2015).

Si bien, no se puede distinguir el direccionamiento de los beneficios globales en materia social y económica, el costo ambiental sí lo absorbe la región; además que, los costos de la tecnología del *fracking* aumentan también por la importación de la tecnología que se compra a empresas transnacionales norteamericanas, generando una mayor dependencia con EE.UU. (Gutiérrez, 2016).

Esta parte es fundamental, porque indica que el impacto de la producción de gas de la CB ha sido negativo para el medio ambiente porque sus procesos productivos no están contribuyendo a la reducción de GEI. Si bien, el dato de emisión no viene desagregado a nivel municipal, los ingresos estimados de la producción vendrían a representar inclusive una economía mayor que la de toda la región analizada, y porque se trata de una cuenca que abarca la extensión de 3 estados. Una desventaja que debe señalarse en materia ambiental, es la amenaza a la flora y fauna, y los daños al sistema hidráulico y suelo.

En esta dimensión, es posible contribuir con mejores prácticas sustentables a mitigar los costos ambientales, pero tal pareciera que hay una emergencia por explotar a ultranza la cuenca sin tener un proyecto de desarrollo social y económico inter-regional que beneficie primeramente a la población local. Sólo se trata de explorar y buscar lo más pronto posible un beneficio para adecuarse lo más pronto posible a la disputa oligopólica por el gas en su meta-juego geopolítico que un proyecto sólido de alcances incluyentes en la región.

El último modelo de regresión lineal (4) es el que relaciona a la recaudación propia de los municipios representada por la variable dependiente  $y$  con los ingresos comerciales bilaterales representada por la variable independiente  $x$ . El coeficiente de correlación o  $R^2$  es de 0.349 y la  $R^2$  ajustada corresponde al valor de 0.277, teniendo un nivel de asociación lineal muy bajo y el modelo no es explicativo o causal, de lo que se puede concluir que la producción de gas no ha traído ningún beneficio o tenido un impacto directo a la recaudación fiscal propia de los municipios. Estos resultados demuestran que no hay una relación significativa entre estas variables ( $p > 0.05$ ), es decir, que la recaudación fiscal de los municipios no proviene de la explotación del sector energético, porque la especialización del territorio de la CB tiene un mayor vínculo con el sector comercial. Este punto es crítico, porque no hay una articulación coherente en la coordinación fiscal entre municipios, estados y federación, salvo el retorno por participaciones y aportaciones federales. También es un indicativo que, las haciendas locales no cuentan con estrategias de derechos y aprovechamientos en la cadena de valor de la industria extractiva explotada por los consorcios norteamericanos.

En suma, el impacto de la inversión productiva en 11 años, si bien se relaciona positivamente a un incremento en el empleo y la producción, no puede inferirse



que se trate de un beneficio regional por las propias condiciones estructurales de la mayoría de los municipios: ruralidad, desigualdad, pobreza y desarticulación fiscal para aprovechamiento de utilidades de la inversión privada de gran escala.

En este estudio se observa que el proyecto de la CB es uno de los puentes principales más estratégicos de la consolidación de la Reforma Energética, que a su vez forma parte de los proyectos de las grandes trasnacionales petroleras estadounidenses -texasanas- que actualmente se disputan la hegemonía económica del gas, y cuyos Estados están interesados en el control del poder geopolítico que este recurso implica en los próximos cuarenta años.

Por otro lado, es importante conocer el coeficiente de especialización de los municipios conforme al valor agregado censal bruto, que da cuenta de su posicionamiento sectorial ante la forma en la que recibe el mega proyecto de la CB. Los resultados principales indican una mayor concentración industrial para los municipios de Reynosa, Nuevo Laredo y Matamoros, en el caso del primer municipio, la minería es muy significativa, así como el sector de generación de energía eléctrica para Matamoros.

Ahora bien, los resultados a detalle del coeficiente de especialización en los municipios tamaulipecos que pertenecen a la CB son los siguientes:

Abasolo está especializado principalmente en el sector primario, inclusive es el de más alto coeficiente de especialización en el sector primario, situación que también sucede con los municipios de Camargo, Guerrero y San Fernando.

Municipios como Burgos, Cruillas, Jiménez, Méndez, Mier, Río Bravo y San Nicolás, se especializan principalmente el sector del comercio al por menor; Camargo, Nuevo Laredo y San Fernando tiene un mayor coeficiente de especialización en el sector de transportes, correos y almacenamiento; mientras que Díaz Ordaz y Miguel Alemán lo hacen en el sector de servicios financieros y de seguros.

Por último, el municipio de Villagrán se especializa principalmente en el sector de servicios inmobiliarios y de alquiler de bienes muebles e intangibles, San Carlos en la rama de servicios de alojamiento temporal y preparación de alimentos y bebidas; y Reynosa lo hace en el sector manufacturero (aunque la minería su rama más fuerte).

A nivel sectorial, es el comercio al por mayor y al por menor, así como el orientado al alojamiento temporal y de preparación de alimentos y bebidas los que presentan coeficientes de especialización superior a 1.

Tabla 3. Coeficiente de especialización de los municipios de la CB por sector principal (2014)

72 servicios de alojamiento temporal y de preparación de alimentos y bebidas	0.8	1.0	4.7	-	3.2	1.6	3.0	0.9	1.5	17.7	2.3	4.6	1.9	0.6	2.1	<b>61.8</b>	0.6	-	2.3	-
53 servicios inmobiliarios y de alquiler de bienes muebles e intangibles	0.1	-	3.5	-	-	0.8	-	-	1.0	-	-	4.4	1.4	0.9	1.9	-	0.2	-	0.6	<b>14.6</b>
52 servicios financieros y de seguros	-	-	2.9	-	-	<b>10.2</b>	-	-	1.6	-	-	<b>6.4</b>	1.5	0.6	3.5	-	0.1	-	2.5	-
48 - 49 transportes correos y almacenamiento	-	-	<b>4.4</b>	-	-	-	-	-	0.7	-	-	1.0	<b>4.2</b>	0.4	1.9	-	<b>1.4</b>	-	0.4	-
46 comercio al por menor	1.7	<b>11.1</b>	3.7	<b>10.2</b>	4.6	4.2	<b>6.9</b>	0.9	1.5	<b>69.9</b>	<b>7.4</b>	5.8	1.7	0.6	<b>3.7</b>	-46.3	0.4	<b>12.0</b>	4.5	5.8
43 comercio al por mayor	5.1	-	0.1	-	1.3	2.5	0.8	-	1.0	-	0.2	2.3	1.8	0.7	1.9	-	1.1	-	<b>7.2</b>	-
31 - 33 industrias manufactureras	0.1	0.1	0.3	0.2	0.0	0.7	0.2	-	1.5	4.6	0.5	0.1	0.9	<b>1.0</b>	0.7	3.8	0.5	-	-	0.8
23 construcción	-	-	-	-	-	-	-	-	1.7	-	-	-	1.1	0.9	0.7	-	0.3	-	-	-
22 generación transmisión y distribución de energía eléctrica suministro de agua y de gas por ductos al consumidor final	-	-	-	-	-	-	-	-	<b>6.1</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11 sector primario	<b>134.1</b>	-	<b>81.9</b>	-	32.2	-	-	-	2.4	-	-	2.6	0.1	-	-	-	<b>12.3</b>	-	-	-
Municipio/sector	Abasolo	Burgos	Camargo	Cruillas	Guerrero	Díaz Ordaz	Jiménez	Mainero	Matamoros	Méndez	Mier	Miguel Alemán	Nuevo Laredo	Reynosa	Río Bravo	San Carlos	San Fernando	San Nicolás	Vállehermoso	Villagrán

Esta descripción permite identificar los siguientes puntos:

- La región no está especializada en la industria extractiva como el sur de la entidad (Tampico, Madero y Altamira) que no juegan en la explotación de la cuenca.
- La región tiene mayores ventajas competitivas en el ámbito comercial, turístico y de transporte.
- La industria con mayor especialización es la manufacturera, dado que varios municipios muestran un desarrollo de esta, principalmente los fronterizos.
- Los municipios con mayores ventajas competitivas y de crecimiento económico son los más urbanos: Nuevo Laredo, Reynosa y Matamoros.

Hay un escenario desigual que deriva en una bifurcación de estrategia económica: por un lado están los municipios con economías pequeñas meramente dedicadas al comercio, el transporte y el turismo, en condiciones de exclusión y mayores rezagos sociales en educación, salud, ingresos y dispersión territorial (CONEVAL, 2010), y por el otro lado, se encuentran los municipios centrales que tienen una mayor relación comercial con los EE.UU., tanto por ser frontera como por contar con flujos económicos en sus múltiples actividades sectoriales, resaltando la industria manufacturera.

Entonces, los principales beneficiados tienden a ser estos tres centros urbanos (Reynosa, Matamoros y Nuevo Laredo) que, a su vez cuentan con una mejor infraestructura social, económica y urbana que el resto. Esto es a un nivel interno, pero si se agregan los intereses de las empresas texanas, localizadas en territorios que disponen de mejores calificaciones en mano de obra, grandes volúmenes de inversión y negociación política, así como también la tecnología necesaria para ser la parte más ganadora, es posible plantear una hipótesis de un desbalance comercial entre ambos países.

Los ingresos bilaterales que representa el proyecto de la CB, se suman a una dinámica de cooperación para la explotación del gas natural entre EE.UU. y México, aunque no es una relación balanceada, dado que, regionalmente, los municipios tamaulipecos no cuentan con las condiciones de especialización, además de presentar síntomas de desigualdad y pobreza. También, la CB es un objeto de interés geopolítico del bloque norteamericano que busca expandir nichos de explotación como estrategia de la conservación del poder en el mercado del gas ante un escenario conflictivo con los bloques rusos y asiáticos.

El análisis regional de los impactos del proyecto de la CB, permite pensar sobre la intencionalidad de la reforma energética en México, dirigida a la disminución de la dependencia de las gasolinas y la apertura de la mercantilización de un recurso natural que se encuentra en disputa geopolítica, dejando de considerar los

resultados colaterales en las relaciones internacionales que esto implica; las actuales acciones en materia de política energética de la reforma no garantizan la riqueza y equidad del desarrollo regional en los municipios tamaulipecos que conforman la región, ni mucho menos una coordinación fiscal estratégica, descentralizada y en boga a incluirse en los encadenamientos productivos que se deriven de la industria extractiva en esta zona fronteriza.

## Conclusiones

Este trabajo permitió observar los impactos en las dimensiones social, económica, fiscal y ambiental que se derivan de los ingresos bilaterales del proyecto de la CB, siendo esta zona una de las reservas de gas más importantes del mundo y la franja fronteriza de Tamaulipas, uno de los territorios de mayor relevancia en el desarrollo regional.

Una de las conclusiones más destacadas es que, si bien existen impactos positivos en el empleo y la producción en el ámbito regional, los niveles de especialización no están orientados hacia el desarrollo de la industria extractiva, generando mayores ventajas para las zonas urbanas y principalmente para las empresas texanas. El proyecto de la CB pertenece a una cooperación económica de latitudes globales que toma a la actual política energética mexicana como plataforma operativa a mediano y largo plazo, sin que esto represente una distribución de la riqueza regional en los municipios del norte de Tamaulipas.

La CB es una entrada estructural para incorporar la política energética mexicana y tamaulipeca a los grandes intereses mundiales, es decir, es objeto de interés geopolítico en la pugna por el poder de los hidrocarburos y la competencia global con los bloques de Rusia, Asia e inclusive Sudamérica. ¿Cómo puede garantizar la actual política energética nacional, la sostenibilidad y equidad de un mega proyecto que está diseñado para beneficiar a los intereses geopolíticos de Norteamérica y no para el desarrollo regional del territorio que abarca la CB y bajo? Esta pregunta reflexiva surge porque en el estudio se demostró que, los impactos sociales y económicos (empleo y producción) no implica la sustentabilidad del proyecto, por ejemplo, los altos costos ambientales con la emisión de GEI o la desigualdad socioeconómica que impera entre los municipios. Los sectores más especializados son el comercial y de servicios en territorios menos urbanos y la minería, la industria manufacturera y la generación y distribución de la energía eléctrica en los polos de desarrollo urbanos.

La CB es objeto de interés transnacional, ubicada en las disputas globales de intereses en materia energética. No hay garantía de que los beneficios económicos sean equitativos en los municipios, ni que los ingresos comerciales bilaterales

derivados de la producción del gas conforme las estimaciones que han realizado algunos expertos en materia, impliquen un mayor desarrollo y crecimiento económico de la renta regional o estatal.

No contar con un proyecto integrador entre todos los municipios que conforman la CB en las tres entidades federativas, alude a una planeación regional sin sustento estratégico para la detonación del sector energético, continuando con la reproducción de una reforma energética centralizada desde el gobierno federal en donde los estados y municipios no tienen injerencia, solo asumen el rol de supervisores de las obras que se llevan a cabo en sus espacios, sin repensar los costos sociales y ambientales que pudiera representar. También, es necesario profundizar en la construcción de un modelo de beneficios privados a razón de costes sociales, para medir el grado de responsabilidad socioambiental de estos megaproyectos, capaces de modificar una estructura socioeconómica por su alto impacto económico. Es importante articular la inversión privada con la pública, pudiendo ser un esquema de Asociaciones Público Privada (APP) vigilado y auditado por organismos internacionales y por los consensos sociales de la región tamaulipeca, entrando al juego de la evaluación actores como la Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP), además de la Secretaría de Energía (SENER), la de Bienestar Social (SEBIEN), las haciendas y la planeación locales, asociaciones y sociedades civiles locales para la inclusión económica, social y ambiental, así como organismos internacionales: Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) y generar contrapesos democráticos en el proceso de explotación, distribución y beneficios de los recursos naturales.

## Referencias

- Agnew, J. (2005). *Geopolítica: una revisión de la política mundial*. España: Trama.
- Barrueta, E. (2014). “Gas de lutitas en la Cuenca de Burgos”. *Energía a debate*. Disponible en: <http://energiaadebate.com/gas-de-lutitas-en-la-cuenca-de-burgos/>
- Casas, L. (2007). “Programa de ordenamiento ecológico de la región Cuenca de Burgos”. *Ciencia UAT*, 2(2), 25-28.
- Chacón, D. et al. (2010). *Emisiones de gases de efecto invernadero en Tamaulipas y proyecciones de casos de referencia 1990-2005*. Ciudad Juárez: Comisión de Cooperación Ecológica Fronteriza. Disponible en: [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/164944/2010\\_tams\\_inventario\\_gei.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/164944/2010_tams_inventario_gei.pdf)
- Comisión Especial de la Cuenca de Burgos. (2011). *Informe sobre el Foro “Retos y compromisos para el desarrollo sustentable de la Cuenca de Burgos”*. Monterrey: Cámara de Diputados.
- CONEVAL. (2010). *Medición de la pobreza*. México: CONEVAL. Disponible en: <http://www.coneval.org.mx/Medicion/IRS/Paginas/%C3%8Dndice-de-Rezago-social-2010.aspx>

- Dávila, A. (2013). “Impactos económicos del aprovechamiento de los yacimientos de gas natural de la Cuenca de Burgos mediante el esquema de contratos de obra pública financiada”. *Estudios demográficos y urbanos*, 28(1), 123-166. Disponible en: <http://estudiosdemograficosyurbanos.colmex.mx/index.php/edu/article/view/1441/1434>
- De la Vega, Á., & Ramírez, J. (2015). “El Gas de Lutitas (Shale Gas) en México. Recursos, explotación, usos, impactos”. *Economía UNAM*, 79-105. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1665952X15300062#bib0065>
- Diario Oficial de la Federación. (2013). Decreto por el que se reforman y adicionan diversas disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, en Materia de Energía. DOF, México. Disponible en: [http://www.dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5327463&fecha=20/12/2013](http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5327463&fecha=20/12/2013)
- Eguiluz, S. (2011). “Sinosis geológica de la Cuenca de Burgos, noreste de México: producción y recursos petroleros”. *Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana*, 63(2), 323-332.
- Energy Information Administration. (2013). *Technically recoverable shale oil and shale gas resources: Mexico*. Washington D.C.: EIA/US Department of energy.
- Energy Information Administration. (2015). *International Energy Statistics*. Washington D.C.: EIA. Recuperado de: [https://www.eia.gov/beta/international/data/browser/#/?pa=00000000000000000000000000000000vg&c=rurvrvrvfvtvrvvlrvrvrvfvrvrvfvrvrvsu20evrvrvrvrvrvfvvg&ct=0&tl\\_id=5-A&vs=INTL.53-1-AFG-TBPD.A&cy=2014&vo=0&v=H&start=1980&end=2015&vid=1](https://www.eia.gov/beta/international/data/browser/#/?pa=00000000000000000000000000000000vg&c=rurvrvrvfvtvrvvlrvrvrvfvrvrvfvrvrvsu20evrvrvrvrvrvfvvg&ct=0&tl_id=5-A&vs=INTL.53-1-AFG-TBPD.A&cy=2014&vo=0&v=H&start=1980&end=2015&vid=1)
- Escribano, G. (2011). “Market or geopolitics? The Europeanization of EU's energy corridors”. *International Journal of Energy Sector Management*, 5(1), 1-39.
- Escribano, G. (2012). “Desarrollo energético sostenible y energías renovables”. *Revista de Información Comercial Española*, (864), 73-84.
- Espinosa, M., Andrade, E., Rivera, P., & Romero, A. (2011). “Degradación de suelos por actividades antrópicas en el norte de Tamaulipas, México”. *Papeles de Geografía*, (53), 77-88.
- Flores, L. (agosto de 2015). “Piden reforzar bloque petrolero del noreste”. *El Economista*.
- Gutiérrez, R. (2016). “¿Está preparado México para el fracking? Reforma Energética en México 2014”. *Sociedad y Ambiente*, 1(9), 102-120.
- Howarth, R., & Santoro, R. (2011). “Methane and the greenhouse-gas footprint of natural gas from shale formations”. *Climatic Change*. Disponible en: <http://www.eeb.cornell.edu/howarth/Howarth%20et%20al%20%202011.pdf>
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. (2015). *Censos Económicos*. México: INEGI. Recuperado de <http://www.beta.inegi.org.mx/app/glosario/default.html?p=SAIC>
- Jiménez, J. (2008). “La Reforma Energética: ¿Qué hacer?” *Quid Juris*, (6), 39-49.
- Klare, M. (23 de enero de 2006a). “La geopolítica del gas natural”. *The Nation*, 49-56.

- Klare, M. (2006b). “Sangre y petróleo: las implicaciones de la política exterior y militar del plan energético Bush-Cheney”. *La Vanguardia: ¿Un mundo sin petróleo?*, (18), 18-32.
- Kinnaman, T. (2011). “The economic impact of shale gas extraction: A review of existing studies”. *Ecological Economics*, 1243-1249.
- Kuuskräa, V. (2009). “Worldwide Gas Shales and Unconventional Gas: A Status Report”. *United Nations Climate Change Conference, COP15, "Natural Gas, Renewables and Efficiency: Pathways to a Low-Carbon Economy*. Copenhagen: American Clean Skies Foundation, UN Foundation (UNF) and the Worldwatch Institute.
- Martínez, D. (2008). *Gas natural, ¿detonador del desarrollo industrial en México? Caso del litoral pacífico* (tesis de maestría). Instituto Politécnico Nacional, Ciudad de México.
- Merchand, M. (2015). “Estado y Reforma Energética en México”. *Problemas del desarrollo*, 183(46), 117-139.
- Penna, C. (2010). *El mercado mundial del gas natural: geopolítica y geoeconomía*. España: MERIGG.
- Reyes, J. (2015). “De la seguridad energética y la irresolución del fracking”. *Energía a debate*, (71), 16-24.
- Rodríguez, V. (2005). “Índice de especialización sectorial en los Estados miembros de la Unión Europea en 2003”. *Boletín ICE Económico*, (2839), 27-33.
- Rudnick, H. (2011). *La revolución del shale gas*. Santiago: Pontificia Universidad Católica de Chile. Disponible en: [http://hrudnick.sitios.ing.uc.cl/alumno11/shale/La%20Revolucion%20del%20Shale%20Gas\\_archivos/La%20Revolucion%20del%20Shale%20Gas.pdf](http://hrudnick.sitios.ing.uc.cl/alumno11/shale/La%20Revolucion%20del%20Shale%20Gas_archivos/La%20Revolucion%20del%20Shale%20Gas.pdf)
- Sacristán, E. (2006). “Las privatizaciones en México”. *Economía UNAM*, 3(9), 54-64. Disponible en: [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1665-952X2006000300004](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-952X2006000300004)
- Secretaría de Energía. (2014). *La Reforma Energética*. México: Gobierno de la República.
- Smith, Y. (31 de marzo de 2015). Fracking’s New Nemesis: Earthquake Lawsuits. *Naked Capitalism*.
- Solis, S., & García, F. (2017). “Comportamiento del empleo en la industria manufacturera: Cuenca de Burgos, Tamaulipas. Un análisis shift-share”. *Revista de Ciencias Sociales*, 23(3), 89-101.
- Vargas, R. (2015). “La Reforma Energética: a 20 años del TLCAN”. *Problemas del desarrollo*, 46(180), 103-127.





# Capítulo 2

## Extractivismo, impactos y retos de política pública. Una mirada desde la perspectiva de los ejidatarios de San Fernando, Tamaulipas

Mariana Trejo Sánchez<sup>1</sup>

### Introducción

El extractivismo se enmarca en un modelo neoliberal cuyas características son la explotación de recursos naturales en grandes volúmenes, que en su mayoría no son procesados o lo son en una proporción mínima y generalmente son exportados. No obstante, dicho proceso conlleva transformaciones territoriales que impactan en la sociedad.

En México hay una paradoja en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que establece en su artículo 27 que los recursos naturales le corresponden a la Nación, sin embargo, otras normas suplementarias como la Ley de Hidrocarburos abre un abanico de posibilidades para que empresas privadas lleven a cabo acciones de extrahección bajo la lógica de mercado y bajo el discurso de desarrollo, vulnerando así los derechos humanos de las personas y poniendo en riesgo al medio ambiente y la biodiversidad.

Bajo la retórica del extractivismo y extrahección el presente trabajo pretende mostrar la percepción de los ejidatarios del municipio de San Fernando, Tamaulipas, en relación a los impactos socio ambientales y socioculturales derivados de la industria de los hidrocarburos que han afectado de forma negativa con el fin de identificar los retos de política pública para el sector hidrocarburos y la población que se ve afectada por la extracción de este recurso.

Se ha tomado como unidad de análisis la percepción de los ejidatarios de San Fernando en relación a la explotación de los hidrocarburos. La metodología empleada es de corte cualitativo empleando las técnicas de investigación documental, entrevista semiestructurada y observación no participante.

---

<sup>1</sup> Doctora en Ciencias Sociales, Profesora en la Universidad Iberoamericana de Tijuana. Correo de contacto: mariants99@gmail.com

El documento se divide en 3 momentos: 1) marco conceptual a partir del enfoque de análisis de políticas públicas y el concepto de extractivismo; 2) metodología empleada para el levantamiento de información; 3) extracción de hidrocarburos en San Fernando, en el que se plantean los resultados; la conclusión explica los retos de política pública en materia de hidrocarburos en el municipio de San Fernando.

## 1. Política pública y extractivismo

El extractivismo de los hidrocarburos ha crecido en los últimos años en la región noreste de Tamaulipas. Se observan cambios sustanciales que deben ser analizados desde la perspectiva del Estado y su papel a través de acciones de políticas públicas. El modelo extractivista responde a las condiciones económicas del contexto mundial, basado en un mercado neoliberal y globalizado que beneficia fundamentalmente al sector privado, y que paradójicamente aboga en favor del desarrollo de un país o región con el fin de lograr la explotación de los recursos mineros y de hidrocarburos. “Por lo tanto, el extractivismo es aquí definido como un tipo de extracción de recursos naturales, en gran volumen o alta intensidad, y que están orientados esencialmente a ser exportados como materias primas sin procesar, o con un procesamiento mínimo” (Gudynas, 2012, p. 3).

Asimismo Gudynas (2012), plantea una división entre extractivismo clásico y neoextractivismo, siendo el primero más enfocado al modelo conservador y el segundo conducido por las empresas estatales con imposiciones fiscales mayores. Este último es el que interesa para fines de la investigación, pues en él, el Estado juega un rol importante a través de empresas paraestatales o regulaciones a través de subsidios a este sector.

En este punto de encuentro entre Estado y mercado, la política pública cobra relevancia como forma de análisis para explicar cómo el gobierno mexicano defiende este tipo de actividades para obtener ingresos argumentando que ayudarán a disminuir los problemas de pobreza y ayudarán a fortalecer a las regiones.

Aunque existe una proliferación de conceptos en torno a la política pública (Parsons, 2006; Tamayo, 1997; Mény y Thoenig, 1992), en este trabajo se considera el expuesto por Aguilar (2007, pp. 5-6) y se refiere a:

[...] un conjunto de acciones intencionales y causales, orientadas a la realización de un objetivo de interés / beneficio público, cuyos lineamientos de acción, agentes, instrumentos, procedimientos y recursos se reproducen en el tiempo de manera constante y coherente (con las correcciones marginales necesarias), en correspondencia con el cumplimiento de funciones públicas que son de naturaleza permanente o con la atención de problemas públicos cuya solución implica una acción sostenida en el tiempo.

Este concepto encuentra relación con el extractivismo en la medida que el Estado promueve acciones orientadas a la industria de los hidrocarburos, recurriendo a diversos instrumentos de política pública tales como las transferencias o subsidios, además de instrumentos legales por ejemplo, las reformas que se realizaron en México en materia de hidrocarburos en los últimos años.

En relación a los instrumentos legales, en México se reformó la industria de hidrocarburos a través de la Ley de Hidrocarburos en 2013 y el Programa Sectorial de Energía 2013-2018. La ley citada mostró cambios sustanciales en una apuesta por beneficiar al sector privado y un cambio en la modalidad de la toma de decisiones que durante un largo periodo se había caracterizado por el monopolio estatal de este sector; a partir de la reforma mencionada se ha transitado hacia una apertura para que el sector privado intervenga en el proceso de extracción.

Sin embargo, en términos de desarrollo no hubo cambios profundos en beneficio de las localidades donde se realizaría la actividad. Por el contrario, se acrecentó el despojo de recursos naturales y lo legitimó a través de la Ley de Hidrocarburos. Asimismo, se han generado impactos socio-ambientales, el extractivismo los ha acentuado y las acciones para resolverlos son inefectivas o inexistentes (Gudynas, 2009).

No obstante, los impactos socio-ambientales no han sido los únicos efectos adversos, también se han expresado a través de la violación de derechos humanos, desplazamiento, entre otros, de tal modo que este tipo de situaciones requiere ser abordado desde otro nivel de profundidad a partir de lo que Gudynas ha denominado extrahección.

El concepto de extrahección se refiere a quitar con violencia o arrancar los recursos naturales quebrantando los derechos humanos (Gudynas, 2012). Esto puede evidenciarse de diversas formas, por ejemplo, a través de la explotación de los hidrocarburos donde se observa contaminación de aire, suelo o agua, se está violando sus derechos humanos. Lo mismo ocurre cuando no hay mecanismos de consulta y participación ciudadana.

En México, el modelo extractivista siempre ha sido de despojo, no es algo novedoso, pues es un sistema que se implementó en la región de América Latina desde la época de la conquista por parte de los europeos bajo un discurso de desarrollo social (Bohórquez, 2012).

Asimismo, en el contexto actual, las leyes mexicanas han establecido libertad para que empresas privadas exploten recursos como los hidrocarburos dejando a su paso impactos económicos, sociales y ambientales y mostrando diversas formas de extrahección, esto lleva a plantearse la interrogante respecto a cuáles son los retos en materia de política pública en relación al sector de hidrocarburos.

## 2. Metodología

El estudio de los impactos socio-ambientales derivado de la industria de los hidrocarburos requiere de metodologías cuantitativas y cualitativas así como herramientas conceptuales desde diferentes disciplinas de las ciencias sociales, debido a que el impacto debe ser entendido y atendido desde una perspectiva multidimensional.

En el caso que se analiza, se aplicó una metodología cualitativa a través de las técnicas de investigación documental, entrevista semiestructurada y observación no participante, para mostrar a detalle los significados que los actores le otorgan al impacto de la industria de hidrocarburos y recuperar experiencias durante la fase de exploración y explotación de hidrocarburos antes y después de la reforma energética.

El lugar de análisis se definió con base a la cercanía de los pozos, además de la disponibilidad de información; asimismo las pláticas informales apuntaban a que El Ejido Cortileño ubicado en el municipio de San Fernando reunía características propias del impacto social; el periodo de análisis comprende desde que se inician los primeros trabajos por parte de la compañía Iberoamericana de Hidrocarburos, S.A. de C.V. (IHSA) hasta 2019.

En relación a las entrevistas se realizaron un total de 11 cuestionarios a ejidatarios que habitan en una zona de influencia directa, durante los meses de marzo y abril de 2019, en los hogares de las personas seleccionadas que fueron definidas con base a la *bola de nieve*. Asimismo, se decidió entrevistar solo a ejidatarios porque ellos son los que poseen los títulos de los terrenos y por ende son los titulares con quienes la compañía de extracción negocia la realización de algún proyecto.

Para la construcción del cuestionario se hizo una revisión documental de la metodología línea base para definir los impactos sociales (Van Schooten, Vanclay y Slootweg, 2003), la cual permite analizar un proyecto de hidrocarburos antes, durante y después de que se ha puesto en marcha, posteriormente se hicieron dos recorridos de trabajo de campo mediante la técnica de la observación, uno en febrero de 2019 y otro en marzo de 2019 con el fin de detectar las características que se cumplían en dicho ejido.

La metodología línea base que proponen Van Schooten, Vanclay y Slootweg, (2003) contempla diferentes dimensiones y cada una se desagrega en diferentes elementos, tales como factores sociales, culturales, demográficos, ambientales, psicosociales, entre otros. No obstante, en el cuestionario se limitó solamente al análisis de las dimensiones socio-culturales y ambientales y las preguntas se delimitaron con base en la observación no participante.

La observación no participante consistió en pláticas informales con actores gubernamentales y ejidatarios, así como recorridos a la zona de impacto, durante los

meses de febrero-abril de 2019, a partir de estos fue posible detectar los principales efectos positivos y negativos de la industria de los hidrocarburos que sirvieron de insumo para elaborar los cuestionarios, mismos que se complementaron con las pláticas informales con autoridades locales y ejidatarios. A continuación se explican los principales hallazgos.

### **3. Extracción de hidrocarburos en el municipio de San Fernando, Tamaulipas**

El municipio de San Fernando se ubica sobre los paralelos 25° 27' y 24° 19' de latitud norte; los meridianos 98° 26' y 97° 31' de longitud oeste; altitud entre 50 y 300 m (Poder Ejecutivo del Estado de Tamaulipas, 2019). Asimismo mantiene límites al norte con los municipios de Matamoros, Río Bravo y Méndez, en la parte sur con los municipios de Soto la Marina, Abasolo y Cruillas, en la parte este con Matamoros y el Golfo de México, y en el oeste, con los municipios de Cruillas, Burgos y Méndez, todos pertenecientes al estado de Tamaulipas.

Cuenta con una población de 55 981 siendo un total de 27 790 hombres y 28 191 mujeres (INEGI, 2017). Además de 16 343 viviendas particulares; es un municipio con grado de rezago social medio de acuerdo con el *Informe anual sobre la situación de pobreza y rezago social, 2017*, asimismo, 6.89 por ciento de su población de 15 años y más es analfabeta, 3.27 por ciento no asiste a la escuela, mientras que 49.39 por ciento de 15 años y más tiene educación incompleta (SEDESOL, 2017).

En relación a los servicios de salud 8.68% no cuenta con derechohabencia a servicios de salud. En cuanto a la calidad de las viviendas, 3.27% tiene piso de tierra, 1.62% no dispone de excusado o sanitario, 8.66% no dispone del agua entubada de la red pública, 46.26% no disponen de drenaje, en contraste, el servicio de energía eléctrica es uno de los servicios con mayor cobertura tan solo 1.93 por ciento no dispone del servicio (SEDESOL, 2017).

En lo que se refiere a la población de 15 y más años por condición económica, 60.7% de su población se concentra como Población Económicamente Activa (PEA) y 39.3% forma parte de la Población Económicamente Inactiva (PEI). En lo que refiere a la PEA se desempeña 35.38% de esta población como comerciante y trabajador en servicios, 24.61% como trabajador agropecuario, 19.59% como profesionista, técnico o administrativo, 18.94% trabajadores en la industria, y 1.48% no especificado (INEGI, 2017). La distribución se entiende debido a que es un municipio con actividades económicas enfocadas a la agricultura, pesca y extracción de hidrocarburos.

### 3.1. Extracción y cambio socio-cultural y ambiental desde la percepción de los ejidatarios

A continuación se presenta una mirada a la extracción de los hidrocarburos en el municipio de San Fernando que permite indagar desde una perspectiva donde convergen dinámicas estructurales entre mercado y sociedad en el proceso de extracción y extrahección. Bajo esa óptica se retoma la percepción de los ejidatarios del Ejido Cortineño, San Fernando, con el fin de construir un testimonio que refleje los impactos socio económicos y socio ambientales que se derivan de la industria de los hidrocarburos en la región.

Bajo esta óptica, el concepto de ejidatario conforme a la normativa mexicana se entiende como:

[...] Sujeto agrario integrante del núcleo ejidal, mexicano, mayor de edad o de cualquier edad si tiene familia a su cargo, que cuenta con certificado de derechos agrarios expedido por la autoridad competente, con certificado parcelario o de derechos comunes o con resolución de la autoridad agraria o sentencia del Tribunal Agrario. Son ejidatarios los hombres y las mujeres titulares de derechos ejidales (Procuraduría Agraria, 2008)

No obstante, su institucionalización implica formas de organización e identidad de una comunidad en particular que responde a una dinámica tanto del ámbito global y local. Bajo esa vertiente los ejidatarios del municipio de San Fernando no han sido ajenos a las nuevas dinámicas de la globalización, al mismo tiempo vinculadas a las actividades económicas del país como la exploración y la explotación de hidrocarburos.

Se pretende analizar las percepciones de los ejidatarios de la región mencionada con el propósito de demostrar cómo se ha ido desarrollando la actividad de hidrocarburos y sus implicaciones. En primer término, se analiza los primeros años de exploración de hidrocarburos con el fin de comprender cómo ha evolucionado hasta 2019 y describir las implicaciones socio-culturales.

De acuerdo con los entrevistados, el proceso de exploración inició desde hace 15 años en la región, cuando llegaron las compañías e hicieron las primeras pruebas de exploración, pero fue hasta 5 años después que llevaron a cabo la explotación.

Con el fin de identificar algún impacto socio-cultural, se les pidió que hicieran el ejercicio de recordar cómo era su comunidad antes de la llegada de las compañías y cómo percibía alguna modificación en su forma de vida a partir de la llegada de la industria de hidrocarburos. En relación al primer aspecto coincidieron que antes de la explotación de hidrocarburos su vida en el ejido era muy tranquilo y había paz. En cuanto al segundo aspecto, la mayoría de las respuestas coinciden

en que se ha perdido su tranquilidad, el estrés del ruido y el peligro de una posible explosión es una constante (Entrevistado 001, 2019): “ha cambiado porque está el ruido, día y noche y pues estás en peligro, aquí ya han pasado dos casos fuertes de explosiones”.

En los primeros años la población tenía altas expectativas, el gobierno local había tenido algún tipo de acercamiento con la población afectada; para la explotación de este recurso la instancia correspondiente es el gobierno federal, no obstante, el gobierno local ha actuado como mediador, explicándoles que habría beneficiados por ser la instancia gubernamental más inmediata.

En los primeros años de trabajo de la compañía IHSA, la población veía de manera positiva la indemnización, pues representaba un ingreso para ellos. Sin embargo, esto fue cambiando al paso del tiempo según indicó uno de los entrevistados: “[...] la gente se emocionaba porque decían que por los trabajos les iban a dar dinero y con el tiempo vimos que el dinero no vale el daño que se está haciendo” (Entrevista 009, 2019).

Asimismo, se indagó en relación al contacto de las empresas de extracción con la comunidad en los primeros años, si pidieron autorización o les informaron de las actividades que iban a llevar a cabo; diez de los entrevistados coincidieron en que las compañías llegaron y pidieron permiso e indemnizaron pero dicha relación fue directamente con el propietario afectado.

Sin embargo, en algunos comentarios de los entrevistados mencionan que las compañías actuaron de una forma impositiva a través de la intimidación y el discurso en pro del desarrollo, como se puede apreciar en el siguiente fragmento:

[...]nosotros necesitábamos el dinero, y decían que no nos iba a afectar y si no aceptábamos iba a venir el gobierno y nos iba a quitar hasta las tierras, porque el petróleo es de México y nosotros nos estábamos oponiendo a extraer el petróleo a beneficio de México y nosotros con el miedo de que nos los quitaran y con la necesidad del dinero, lo tomábamos, no había de otra era sí o sí, nosotros ni sabíamos nada del petróleo, estábamos en la ignorancia y agarrábamos el dinero (Entrevista 006, 2019).

Otros entrevistados comentaron que si bien las compañías se acercaron con los propietarios de los terrenos, por parte del gobierno hubo un abandono en relación a la información de las actividades que se iban a realizar y sobre sus derechos y procesos de compensación a consecuencia de la afectación, tan solo en contadas ocasiones el gobierno municipal tuvo contacto con ellos pero no se les explicaron sus derechos. Sin embargo, como se ha mencionado es la instancia federal la que debe atender este tipo de situaciones.

No obstante, los ejidatarios no tienen la certeza si recibieron la indemnización justa puesto que las compañías traían sus propios tabuladores. Asimismo, mencionan que así ha sido todos los años antes y después de la reforma de 2013, solo llegan e informan que van a realizar algún proyecto y que afectará a sus terrenos y se les indemniza conforme a sus tabuladores, pero sin ninguna información completa.

[...]las compañías han hecho con nosotros lo que quieren, pagan lo que quieren, traen sus tabuladores y pagan los daños sobre nuestras tierras, por ejemplo, cuando se les salieron de control esos pozos, estuvieron dos meses ahí para poder controlar, no estábamos aquí porque nos sacaron y hubo daños, siempre se negaron a pagar, (Entrevistado, 003, 2019).

El fragmento anterior nos lleva a explicar uno de los eventos ocurridos en el ejido la actividad de extracción. De acuerdo con los entrevistados, en el año 2014 sucedió una “explosión” en el ejido, a partir de ese evento, el estrés de la población ha aumentado, todos los entrevistados coincidieron haber experimentado la explosión de forma directa e indirecta, pues algunos no se encontraban en el lugar al momento en que ocurrió el evento.

Sin embargo, algunos entrevistados mencionaron que la compañía no lo reconocía como una explosión sino como un incidente controlable y hubo mucho hermetismo en relación a la información.

“Eso fue un 17 de diciembre de 2014, a las 4 de la tarde, hubo una explosión, estaban haciendo un trabajo, movieron una de las válvulas de arriba y tronó abajo, IHSA dice que esa fuga no fue explosión porque para ellos es lumbre (fuego), pero sí fue, y para controlarla tardaron dos meses [...]”. (Entrevista 001, 2009)

Otro entrevistados mencionaron que también estuvieron presentes al momento de la explosión y que las medidas que se tomaron por parte de la población fue llamar a los bomberos, pero los trabajadores de la Compañía siguieron sus propios protocolos de seguridad y después llegó personal del ejército. “Los de IHSA no dejaron pasar a los bomberos ni a nadie. Nos avisaron que desalojáramos, estuvimos como un mes fuera y cuando regresamos no querían que prendiéramos lumbre (fuego), porque tardaron como dos meses para controlar eso” (Entrevista 004, 2009).

Asimismo mencionan que fueron desalojados e instalados en un hotel en la cabecera municipal de San Fernando con la finalidad de mantenerlos a salvo y se les pagaron los costos de hotel y servicios. Sin embargo, la población con influencia directa a la zona de explotación de hidrocarburos no conoce los riesgos y los protocolos de seguridad que deben seguir al vivir cerca de los pozos de extracción:



[...]nos afectó bastante, nos evacuaron de aquí como un mes, dijeron que iba ser más pero al último fue menos, primero nos dijeron que nos iban a pagar y al último fue menos tiempo, dijeron que ya no había nada. Cuando regresamos ya se veía el ejido todo quemado, los árboles, las plantas, ya no había evidencias, la tierra la sacaron con tráiler, los árboles se los llevaron. Nos asustamos, pero como no conocemos los riesgos, no nos importó, nos dijeron que debíamos irnos porque era peligroso, sin embargo aquí seguimos (Entrevista 006, 2009).

A través de la explosión antes mencionada, una de las personas que se encontraba en la zona perdió el oído, aunque los afectados mencionan que la compañía no ha querido reconocer que sea consecuencia de la explosión, sino que es una enfermedad. No obstante, la persona afectada hizo trámites correspondientes para que la compañía apoye en los costos y según mencionó ha recibido algo de apoyo para algunos gastos en medicamento y transporte pero no en su totalidad y tampoco indemnización por el daño a su salud.

Otro aspecto discutido fue la productividad del suelo y su interacción con la industria de hidrocarburos, considerando que en el ejido y en la región la principal actividad económica es el cultivo del sorgo, las opiniones estuvieron divididas, algunos entrevistados mencionaron que por ahora no se observa el impacto negativo pero que a largo plazo esto va impactar y otros entrevistados opinaron que desde ahora perciben que sí se afecta al suelo y que un derrame de algún tipo de aceite o químico impacta en la productividad y vuelve la tierra infértil.

En relación a los impactos socio-ambientales derivados de los desechos sólidos, los habitantes perciben que las compañías mantienen limpia la zona y no generan este tipo de problemas: “ellos son muy cuidadosos para levantar todos sus desechos, juntan todo y se llevan todo, son cuidadosos de tener limpios todos los cuadros” (Entrevista 008, 2019).

Sin embargo, ninguno de los entrevistados tenía conocimiento del destino final de estos desechos, tan solo mencionaron que la compañía los levantaba y los ponía en camiones y alguno mencionó que es probable que los lleven hacia Monterrey, Nuevo León; es una interrogante que en este trabajo quedó sin resolverse. Asimismo, la percepción que ellos tienen es que la compañía ha mostrado respeto por la flora y fauna terrestre.

En contraste, los entrevistados coincidieron que uno de los recursos que se ha visto afectado por la industria de hidrocarburos es el agua, eso ha afectado de forma directa a su consumo, siendo éste un derecho universal, su percepción es que el pozo de donde obtienen agua se ha contaminado por la cercanía a los pozos de extracción, como se indica en el siguiente fragmento: “Afecta en la filtración,

porque ellos inyectan la tierra y se ven los movimientos por la presión, se están afectando los mantos acuíferos pero es inevitable” (Entrevista 008, 2019).

Algunos mencionan que ha habido un cambio en el color del agua, solo lo usan para realizar ciertas actividades pero ya no sirve para tomar. “Yo creo que sí, nunca teníamos el agua así tan fea, cuando la saca uno y la pone en un traste se pone una cosa blanca abajo” (Entrevista 004, 2019).

Otro de los entrevistados también mencionó que en efecto ha cambiado de color y ya no pueden utilizarla para consumo diario. “Nosotros ya la dejamos de tomar, porque el agua salía como aceitosa y olía como a diésel, es que el agua está cerca del pozo que reventó, primero salía apestosa y aceitosa” (Entrevista 005, 2019).

Asimismo mencionaron que han tratado de dialogar con la compañía para hacerles saber la afectación del pozo de agua. Sin embargo, la respuesta de la compañía es que es imposible que se contamine. “La que consumimos nosotros para el gasto es malísimo y lo analizaron [el pozo de agua] y no es viable. Se le ha dicho a la compañía pero los accionistas viven en otros países” (Entrevistado, 010).

Sin embargo, no se encontraron evidencias de algún tipo de estudio que se hubiera realizado para demostrar que en efecto la contaminación proviene de la extracción de los hidrocarburos, sin embargo, se plantea como una posible línea de investigación a futuro.

## **A manera de cierre**

La industria de hidrocarburos en México es una fuente de divisas para el país, que trae consigo efectos positivos y negativos, al mismo tiempo que plantea retos de política pública. De conformidad con las percepciones de los ejidatarios de Tamaulipas, se identificó que existen algunos problemas que requieren de la intervención pública de los tres niveles de gobierno.

En primer lugar, el hecho de que haya una *extrahección* muestra ausencia de un fortalecimiento institucional entre compañías, gobierno y población afectada, las relaciones se construyen de forma individual y no de forma comunitaria, esto a largo plazo trae consigo problemas en el ejido, por lo cual se plantea que se den modificaciones con el fin de que se abran espacios de gobernanza entre los actores involucrados.

Asimismo, se observó una ausencia de difusión de información en relación a los derechos de los ejidatarios, para lo cual se sugiere sea llevada a cabo bajo la perspectiva de los derechos humanos, con el fin de que los afectados reciban asesoría jurídica sobre las compensaciones por las afectaciones a sus terrenos y en general a su comunidad.

Por lo tanto, se plantea un acercamiento de parte de las autoridades gubernamentales con las compañías con el fin de sensibilizarlos respecto al pleno respeto de los derechos de los ejidatarios o bien proporcionarles cursos de asesoría jurídica respecto a los procedimientos que deben realizar, así como garantizar sus derechos.

Otro de los retos de política pública, es la ausencia de conocimiento de los riesgos y protocolos que la población debe seguir en caso de explosiones y/o accidentes derivados de la extracción de los hidrocarburos, por lo que se requiere no solo elaborar manuales, sino sensibilizar y compartir conocimiento e información con la población y con autoridades gubernamentales y sector privado con el fin de evitar daños mayores cuando ocurra algún siniestro.

En relación a los impactos socio-económicos, queda claro que la población cercana a la zona donde se extrae el recurso, no resulta beneficiada, generalmente lo que ocurre es que contratan personal de otros estados, por lo tanto, no se genera empleo para la población, por lo que se sugiere que las compañías generen empleos también para la población local.

Asimismo, se plantean mejoras en la producción del sorgo, transferir conocimiento de cómo evitar que sus tierras se vean afectadas por la industria de hidrocarburos o de algún tipo de siniestro derivado de la misma.

En cuanto a los impactos socio-ambientales se hace necesaria una reforma a la normativa ambiental con el fin de garantizar un equilibrio ecológico, en el suelo, cuidado de especies, paisaje. Además de dar seguimiento el destino final de los residuos de desechos sólidos que derivan de la industria de hidrocarburos con el fin de que se les dé un uso adecuado y se evite dañar a otra parte del territorio.

El agua es uno de los retos más importantes, es un líquido vital para la vida humana y es un derecho universal, por lo que se requiere tomar medidas necesarias conforme a los procedimientos administrativos a seguir para demostrar que efectivamente la contaminación deriva de la industria de hidrocarburos. Se debe sensibilizar a las compañías sobre la urgente necesidad de evitar dañar los pozos de agua cercanos. El gobierno en sus tres niveles debe buscar mecanismos para garantizar que la población tenga acceso a este vital líquido.

## Referencias

- Aguilar, L. F. (2003). “Estudio introductorio”, en Luis Fernando Aguilar (Ed.), *La Hechura de las Políticas, Colección antología de política pública*, México: Grupo Editorial Miguel Ángel Porrúa.
- Gudynas, E. (2013). “Extracciones, extractivismos y extrahecciones. Un marco conceptual sobre la apropiación de recursos naturales”, *Observatorio del Desarrollo*, Montevideo: Centro Latinoamericano de Ecología Social, 18, pp. 1-18.

- Gudynas, E. (2009). “Diez tesis urgentes sobre el nuevo extractivismo. Contextos y demandas bajo el progresismo sudamericano actual”, Extractivismo, política y sociedad, Quito, CAAP/CLAES, pp. 188-189.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2017). “Anuario estadístico y geográfico de Tamaulipas 2017”.
- Mény I. y Thoening J. (1992). *Las Políticas Públicas*, Barcelona: Editorial Ariel.
- Parsons, W. (2006). *Políticas Públicas. Una introducción a la teoría y la Práctica de las políticas públicas*, México: FLACSO México.
- Poder Ejecutivo del Estado de Tamaulipas. (2019). “Plan Municipal de Desarrollo 2018-2021”. *Periódico Oficial del Estado*, Victoria, Tamaulipas, 28 de enero de 2019.
- Procuraduría Agraria (2008). *Glosario de términos jurídico-agrarios*. México: Procuraduría Agraria.
- Secretaría de Desarrollo Social (2017). “Informe anual sobre la situación de pobreza y rezago social 2017. Subsecretaría de Planeación, Evaluación y Desarrollo Regional”. Disponible en: [http://diariooficial.gob.mx/SEDESOL/2017/Tamaulipas\\_035.pdf](http://diariooficial.gob.mx/SEDESOL/2017/Tamaulipas_035.pdf)
- Tamayo, M. (1997). “El análisis de las políticas públicas”, en Rafael Bañon y Ernesto Carrillo, *La nueva Administración Pública*, Madrid: Alianza Editorial.
- Van Schooten, M., Vanclay, F. y Slootweg, R. (2003). “Conceptualizing Social Change Processes and Social Impacts”, en Becker, H. A. y Vanclay, F. (eds.), *The International Handbook of Social Impact Assessment: Conceptual and Methodological Advances*, vol. 74

# Capítulo 3

## Transparencia y rendición de cuentas en la industria de hidrocarburos en México

Melissa Lizbeth Martínez Hernández<sup>1</sup>

### Resumen

En el capítulo se aborda el tema de la transparencia y rendición de cuentas en la industria de hidrocarburos en México, a partir de las reformas energéticas que se han promovido de manera constitucional. La metodología utilizada es descriptiva documental, se realiza un análisis de los lineamientos jurídicos definidos para la industria de hidrocarburos. Los resultados se orientan a que: a) la transparencia y la rendición de cuentas son procesos administrativos que han sido incorporados en las reformas constitucionales como instrumentos de eficiencia en la gestión; b) Las diversas reformas constitucionales buscan un reforzamiento de la gestión de la industria de hidrocarburos apegada a derechos y deberes ciudadanos; c) Se realizan diversas alianzas internacionales para obtener orientaciones sobre dinámicas petroleras digitalizadas. Se concluye que los procesos de transparencia y rendición de cuentas se convierten en procesos que su ejercicio legitima la gestión y profundiza la democracia.

**Palabras clave:** *Rendición de cuentas, transparencia, acceso a la información, hidrocarburos, petróleo.*

### 1. Introducción

En décadas pasadas, en América Latina se registraron reformas energéticas apegados en los procesos de modernización político administrativa del Estado, vinculados a los modelos de Estado prevaecientes en los países con propósitos definidos hacia la eficiencia y a la profundización de la democracia como estrategias para detener los procesos de corrupción.

En México en el año 2013, el presidente de turno, Enrique Peña Nieto, diseñó y aprobó ante el Senado, la reforma energética, que generó transformaciones en

---

<sup>1</sup> Candidata a Doctora en Derechos Humanos por la Universidad Autónoma de Tamaulipas, Profesora de Horario Libre en la Universidad Autónoma de Tamaulipas, correo electrónico de contacto: melissa.martinez@uat.edu.mx

la industria de hidrocarburos, específicamente la reforma estuvo dirigida a realizar diversas modificaciones a Petróleos Mexicanos, básicamente en la definición de una política de adquisición de tecnología actualizada y elevar la producción de petróleo a nivel nacional. Se está ante transformaciones importantes por las consideraciones sociales, políticas y económicas que se generan bajo esta reforma. Los procesos de transparencia, rendición de cuentas y acceso a la información son elementos clave en la nueva política de la industria de hidrocarburos en México.

Se modifican los artículos 25, 27 y 28 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, específicamente en el tema de los hidrocarburos, argumentando que estos seguirían formando parte del patrimonio de la nación, específicamente el Estado tendría la rectoría de Pemex, asimismo estas modificaciones buscan el fortalecimiento y modernización de la industria de hidrocarburos y beneficiar la economía de las familias mexicanas, la creación de empleos y el fortalecimiento de la soberanía nacional. Igualmente se consideran estos principios en la promulgación de los otros documentos jurídicos aprobados en el marco de esta reforma de hidrocarburos.

La transparencia y rendición de cuentas, como principios de la gestión, se incorpora en las discusiones académicas y políticas para la transformación de la gestión destacándolas como estrategias de eficiencia de la gestión. La rendición de cuentas y la transparencia se visibilizan como procesos relevantes en el avance de diversos países de América Latina concentrados en los procesos de modernización del aparato estatal. Es escasa la producción de conocimiento en la región sobre la realidad de estas estrategias para la gestión, fundamentalmente existe conocimiento desde la presentación de propuestas de cambios, sin describir o explicar la realidad del sector de hidrocarburos en México que formalmente apuntan a profundizar la democracia, como estrategia para avanzar en la justicia social.

La investigación tiene como propósito, estudiar la transparencia y rendición de cuentas en la industria de Hidrocarburos en México, a partir de la reforma energética de 2013. Metodológicamente, se estudian documentos oficiales y provenientes de fuentes secundarias, se aborda la conceptualización de la transparencia y la rendición de cuentas como procesos políticos administrativos para la gestión y el contexto bajo el cual se desarrollan las transformaciones jurídicas en México.

En esta investigación se asume la transparencia como la colocación de información de interés público y que los procesos de rendición de cuentas como una práctica muy antigua, en la cual se genera la justificación de las particularidades de la gestión (Montes de Oca, 2006).

## 2. Transparencia y rendición de cuentas: Una discusión necesaria

La transparencia de la gestión es un proceso que vive en una constante evolución que trata de dar respuesta a las constantes transformaciones a las que se encuentra sometida la sociedad. Se plantea que los valores éticos y morales que posee cada funcionario público tendrán relación directa en el resultado del ejercicio de las funciones de dichos funcionarios. Es necesario abrir espacios a los valores en las grandes estructuras burocráticas del aparato público como una necesidad para lograr una mayor transparencia en la administración pública, por ello la exigencia de crear valores públicos, de que nazca un sentido de pertenencia hacia lo público, de que comience a conservarse a la corresponsabilidad como un elemento indispensable en la administración pública.

Morón (2000), afirma que la transparencia:

[...] ha sido interpretada tanto como la obligación legal y ética que tiene un gobernante de informar al gobernado sobre cómo ha utilizado el dinero y otros recursos que le fueron dados por el pueblo para emplearlo en beneficio del pueblo gobernado y no en provecho de los gobernantes de turno.

Es decir, es la colocación de la información a interés de las personas en general. La transparencia y la rendición de cuentas se definen bajo particularidades administrativas, son procesos que devienen desde la gestión tanto privada como pública, sin embargo, la gestión pública los incorpora como estrategia de reforma para hacerla más eficiente. Su definición parte de las personas que se vinculan en su diseño, desde los lineamientos jurídicos de los países y luego sistematizando procesos para crear sistemas para la organización de la información sobre elementos o procesos que son clave para la gestión; se establecen criterios y prioridades vinculadas a la gestión que varían desde lo económico, social, cultural, ambiental o político, y también avanzan a procesos como la política del personal, servicios públicos, procesos de formación, financieros, entre otros.

Según Ochoa et al. (2004), la rendición de cuentas “supone la justificación de los gobernantes de los actos y así mismo con el control se interpela al gobernante sobre el cumplimiento de lo previsto y ofrecido por él”. Específicamente la redición de cuentas está orientada para que en los funcionarios públicos como sujetos clave, nazca una nueva cultura capaz de superar conductas rígidas y uniformes características de los sistemas burocráticos que permita obtener un mejor resultado, es decir una mayor satisfacción ciudadana; es crear una consciencia de lo público para todas las personas relacionadas, lo cual no se logra solo con el establecimiento de normas legales, instrumentos jurídicos, puesto que depende de la concepción interna de cada individuo, la formación integral y ética con la que puede contar

cada persona en la toma de decisiones (Montes de Oca, 2006), son elementos que influyen en el comportamiento de los funcionarios. Su estudio resulta imprescindible por cuanto estos valores; a pesar de ser hechos internos y subjetivos de los individuos, tienen su repercusión en el comportamiento social de los individuos, la formación de estos valores no es un hecho que se produce de manera uniforme en todos los individuos, no se encuentra relacionado al grado de conocimiento o al dinero que estas pudieran poseer, sino que es un proceso que se origina en cada uno, producto de determinados factores suscitados a lo largo de la vida.

La transparencia y rendición de cuentas de la gestión pública deben dejar de ser un simple requisito burocrático o legal para convertirse en un principio fundamental de esta actividad, capaz de regirla y regularla, no solo como norma jurídica sino como un valor inherente al funcionario público. No solo están orientados por reglas de conductas legales sino también éticas y morales.

### **3. Transformaciones constitucionales y legales de la industria de hidrocarburos en México**

Las reformas de la industria de hidrocarburos en México han pasado por tres reformas constitucionales relevantes que marcan diferentes momentos:

En primer lugar, las modificaciones en los lineamientos constitucionales del siglo pasado, particularmente en la Constitución (1917), en su artículo 110, establece que:

[...] sin perjuicio de las obligaciones en materia de transparencia y acceso a la información previstas en la ley de la materia, el Consejo de Administración de Petróleos Mexicanos, a propuesta de su Comité de Auditoría y previa opinión del Director General, proveerá lo necesario para que se ponga a disposición del público en general, en forma periódica y a través de su página de internet, información actualizada que permita conocer la situación de la empresa, de sus empresas productivas subsidiarias y empresas filiales, en materia financiera, administrativa, operacional, económica y jurídica, así como sus riesgos, de conformidad con lo dispuesto en el artículo 104 de la Ley del Mercado de Valores, y con el contenido, periodicidad y alcances que determinen las disposiciones administrativas aplicables a las emisoras de valores referidos en el precepto señalado.

Son lineamientos considerados desde hace una vieja data en la industria de hidrocarburos en México y que sigue vigente bajo estas reformas.

Unos de los puntos medulares de esta reforma es que se faculta a PEMEX para suscribir convenios, contratos, asociaciones y alianzas con entes privados, asimismo, no



podrá celebrar con terceros los contratos de exploración y extracción, con excepción de la Comisión Nacional de Hidrocarburos. El artículo 8 de la Ley, específicamente en materia de Contratos o Convenios, estipula que para el cumplimiento de su objeto, podrá referirse de manera supletoria a la legislación mercantil y común.

Atendiendo a lo estipulado en el artículo 25 constitucional (1917), el Gobierno Federal, en la llamada, *Presentación de las iniciativas de las leyes secundarias de la reforma constitucional en materia energética* (2014), enviada al Senado de la República por el Poder Ejecutivo Federal, estableció como principios rectores de las Empresas Productivas del Estado, la transparencia y rendición de cuentas, asentando que se regirá bajo los “estándares de información como cualquier otra empresa que cotiza en la Bolsa de Valores” (p. 23), así como un “esquema de vigilancia y auditoría de resultados, gestión y responsabilidad para evitar corrupción”, (p. 23), esto para dar la certidumbre fiscal y legal de los ingresos obtenidos. Aunado a lo anterior, la Secretaría de Energía, en el documento presenta la explicación ampliada de la Reforma Energética (2014), establece como objetivos y premisas fundamentales el de “garantizar estándares internacionales de eficiencia, calidad y confiabilidad de suministro, transparencia y rendición de cuentas [y el] combatir de manera efectiva la corrupción en el sector energético” (p. 3).

En estos lineamientos constitucionales estaban considerados aspectos administrativos sobre la transparencia y la rendición de cuentas, así como los sujetos vinculados a tales procesos y en torno a una generalidad de procesos que buscan la eficiencia de la gestión de hidrocarburos en el país. Asimismo, en dicho documento, se afirma que se instaurarán mecanismos que garanticen la máxima transparencia, rendición de cuentas y el combate a la corrupción, en cuanto al tratamiento y operaciones de las asignaciones y contratos, y agrega, que toda la información podrá ser consultada en cualquier momento por los ciudadanos, la cual estará disponible, incluyendo:

[...] a) la identificación de los suscriptores y el objeto de los contratos; b) sus términos y condiciones; c) los pagos realizados a los contratistas, y d) los ingresos percibidos por el gobierno, asimismo, se deberá también informar sobre los resultados de la ejecución de los contratos.

A través de la reforma constitucional, se creó el Fondo Mexicano del Petróleo para la Estabilización y el Desarrollo, como un fideicomiso público, primer fondo soberano en México, instituido específicamente para garantizar que los recursos fiscales, distintos de los impuestos, provenientes de las actividades de exploración y extracción de hidrocarburos, se administren de manera transparente. En dicha explicación ampliada de la reforma energética, se establece que:

[...] Los recursos que ingresen a dicho Fondo se considerarán recursos federales y quedarán sujetos a las facultades de fiscalización de las autoridades federales competentes, conforme a las disposiciones jurídicas aplicables. Al efecto, se deberán establecer procedimientos y mecanismos claros y transparentes de control, seguimiento y registro de operaciones, para que la Secretaría de Hacienda y Crédito Público y demás autoridades fiscalizadoras puedan verificarlas periódicamente (p. 27-28).

[...] Además, se establece que [dicho] Fondo deberá poner a disposición de la sociedad toda la información relativa a los ingresos que reciba, tanto por contratos como por asignaciones, los pagos que realice a los contratistas, así como el destino de dichos recursos. También deberá hacer públicas las actas de las reuniones del Comité Técnico, para que sus decisiones también sean conocidas por la sociedad (p. 28).

Es decir se convierten en instrumentos de apoyo, actúan como mecanismo de soporte y legitimidad de la gestión atendiendo a unos criterios constitucionales importantes.

El segundo momento, es el 20 de diciembre de 2013, cuando se publica en el Diario Oficial de la Federación, la reforma constitucional, específicamente en los artículos 25, 27 y 28, se generan modificaciones medulares. Al considerar a Petróleos Mexicanos [PEMEX], como ente clave de la administración de la política de hidrocarburos en el país, pasa de ser una entidad paraestatal a convertirse en una Empresa Productiva del Estado, conservando así su estatus de organismo público, ya que sigue siendo orientada bajo la política y la gestión del Estado.

En el artículo 25, de la Constitución Política de los Estados Unidos de México estipula que el gobierno federal, tendrá bajo su cargo el control y la administración de PEMEX, en este sentido esta institución continúa formando parte del aparato público mexicano. La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) (2011), afirma que el término de empresas públicas “hace referencia aquellas empresas en las que el Estado dispone de un control significativo, mediante una propiedad completa, mayoritaria o minoritaria significativa” (p. 11), es decir PEMEX, sigue siendo una empresa productiva del Estado, también cuenta con características de empresa privada, al no estar regida por la Ley Federal de las Entidades Paraestatales, sino a lo dispuesto por la Ley de Petróleos Mexicanos aprobada en el año 2014, así como por su reglamento y de manera supletoria por el derecho mercantil y por el civil.

A partir de la reforma constitucional, se crea la Ley de Petróleos Mexicanos, la cual establece en su artículo 2º que PEMEX cuenta con personalidad jurídica y

patrimonio propio y que gozará de una autonomía técnica, operativa y de gestión, asimismo, se agrega en el último párrafo de dicho artículo, que:

[...] en caso de duda, se deberá favorecer la interpretación que privilegie la realización de los fines y objeto de Petróleos Mexicanos, esto conforme a su naturaleza jurídica como Empresa Productiva del Estado con régimen especial, así como al gobierno corporativo del que goza.

En cuanto a su objeto, la ley establece como actividad principal de PEMEX, la “exploración y extracción de petróleo y de los carburos de hidrógeno sólidos, líquidos o gaseosos, así como su recolección, venta y comercialización”, dentro de su zona económica exclusiva, así como en el extranjero. Se convierte en un sujeto objeto de rendición de cuentas generadora de procesos de transparencia en la gestión; para tal fin debe crear condiciones para el acceso a la información de carácter público.

Se estipula en el artículo 11 de la Constitución que se contará con una estructura y organización corporativa, por ello se agrega la figura de Consejo de Administración y la figura del Director General que se encargarán de los procesos de transparencia y de adoptar prácticas adecuadas para el fortalecimiento de un gobierno corporativo y de una mejor política de rendición de cuentas, si bien estas reformas buscan organizar un gobierno corporativo más estructuralmente definido, la OCDE refiere que las empresas públicas, “pueden sufrir tanto por un intervencionismo indebido y por unas interferencias de la propiedad por motivaciones políticas como por una propiedad totalmente pasiva o distante por parte del Estado” (OCDE, 2011, p. 10).

Por lo anterior, se destaca la relevancia de establecer un gobierno corporativo con una estructura organizativa delimitada de manera funcional para las empresas públicas, sin embargo, la OCDE afirma que no existe un modelo puro de un gobierno corporativo, sino únicamente principios y condiciones para:

[...] facilitar la creación de un ambiente de confianza, transparencia y rendición de cuentas necesario para favorecer las inversiones a largo plazo, la estabilidad financiera y la integridad en los negocios. Todo ello contribuirá a un crecimiento más sólido y al desarrollo de sociedades más inclusivas (OCDE, 2016, p. 7).

Dicho órgano rector, está conformado por 10 consejeros: “el Secretario de Energía, el Secretario de Hacienda y Crédito Público, tres consejeros del Gobierno Federal nombrados por el Presidente de la República y cinco consejeros independientes, designados por el Ejecutivo Federal y ratificados por el Senado de la República”.

Cinco miembros pertenecen al gobierno y los otros cinco son independientes, quienes no podrán realizar transacciones profesionales o comerciales con PEMEX, directamente o por medio de otra persona, asimismo, se registrarán bajo la Ley de Petróleos Mexicanos, esto es, que no estarán regulados bajo la Ley Federal de Responsabilidades Administrativas de los Servidores Públicos. La Secretaría de la Función Pública a través de la Unidad de Responsabilidades podrá sancionar al personal de PEMEX, pero ésta no tiene competencia en materia de control interno y auditoría interna.

Asimismo, establece que dicha información debe de ser precisa y clara, con el objeto de lograr la participación ciudadana, para respetar el derecho humano de acceso a la información y la rendición de cuentas (Senado de la República, 2014), y no pudiese ser de otra manera, ya que como lo contempla la Constitución, las actividades de exploración y extracción de hidrocarburos se consideran de interés social y orden público, es decir, el conocer acerca de la gestión, desarrollo y resultados de todas estas actividades es inherente al ciudadano mexicano, por el hecho de pertenecerle estos recursos naturales.

La reforma de marzo del año 2020, en el artículo 19, se establece que “el Ministerio Público sólo podrá solicitar al juez la prisión tratándose de los delitos de enriquecimiento ilícito y ejercicio abusivo de funciones” en materia de hidrocarburos, petrolíferos o petroquímicos. También establece las sanciones a quienes incurran en el delito y malversación de fondos públicos. Estos lineamientos crean condiciones constitucionales para los procesos de rendición de cuentas de los funcionarios públicos y de la gestión en particular. De acuerdo con el artículo 27, el Estado ejercerá de manera exclusiva el tema de los hidrocarburos en México.

Finalmente, en México se crean condiciones para regular la política de hidrocarburos, donde los procesos de digitalización, transparencia y rendición de cuentas son clave para la gestión. PEMEX, como organismo que pertenece al aparato público mexicano crea condiciones para su desempeño orientándose mediante los lineamientos constitucionales y legales dispuestos por el Estado para su regularización y desempeño, se tratan de reformas internas de PEMEX, que crean condiciones de acceso a la información como un factor que incide y promueve en la participación ciudadana y así legitimar la democracia.

#### **4. Alianzas del Estado mexicano para reforzar la industria de hidrocarburos**

En México, para avanzar hacia una mayor transparencia, honestidad y procesos anticorrupción, se promovió una reforma energética, con la imperante necesidad de adopción de mejores prácticas de índole internacional. En 2015, México, participa en la iniciativa para la Transparencia de las Industrias Extractivas [EITI por sus

siglas en inglés], un estándar internacional que tiene su sede en Oslo, Noruega, creado en el año 2003 para supervisar la gestión transparente de organizaciones extractoras de petróleo, gas y minerales.

Según EITI (2016), con mejores prácticas internacionales se puede entender: [...] la divulgación de información relativa al gobierno del sector extractivo, lo que permite a las partes interesadas entender las leyes y los procesos para el otorgamiento de los derechos de exploración y de producción, el marco legal, fiscal y contractual que se le aplica al sector extractivo, y las responsabilidades institucionales del Estado en la gerencia del sector.

En cada país implementador de esta iniciativa, se solicita la creación de un Grupo Multipartípite, conformado por representantes de entidades de gobierno, la sociedad civil y las empresas privadas, quienes tienen la obligación de supervisar de manera independiente, el cumplimiento de los requisitos establecidos por EITI. Algunos de los países que apoyan a esta iniciativa a través de recursos financieros, políticos y técnicos son Australia, Canadá, Finlandia, Francia, Alemania, Italia, Japón, Noruega, Catar, Países Bajos, España, Suecia, Bélgica, Reino Unido Suiza, y EE.UU.

EITI, en su Estándar del EITI 2016 (2016), publicó en el subtítulo llamado *Marco Legal e Institucional, Incluyendo el Otorgamiento de Contratos y Licencias*, una serie de requisitos y recomendaciones para los procedimientos y normativa para la empresa o gobierno maneja su sector extractivo, asimismo, se invita a divulgar el marco legal, así como el régimen fiscal; “el otorgamiento de contratos y licencias; el registro de licencias; los contratos; los beneficiarios reales, y la participación estatal en el sector extractivo”. Por otro lado, requiere de las divulgaciones de los pagos de las empresas e ingresos por las recaudaciones específicamente:

[...] la divulgación exhaustiva de los impuestos y los ingresos; la venta de la porción de la producción que corresponde al Estado u otros ingresos en especie; los acuerdos de provisión de infraestructura y de permuta; los ingresos por transporte; las transacciones relacionadas con las empresas de titularidad estatal; los pagos subnacionales; el grado de desglose; la puntualidad de los datos, y la calidad de los datos divulgados.

En el año 2017, el Consejo de Administración de Petróleos Mexicanos aprobó las Políticas y Lineamientos para la Utilización del Sistema de Contrataciones Electrónicas PEMEX, con el propósito de cumplir con una de las directrices fundamentales de la reforma, la *Transparencia*, así como con las recomendaciones realizadas por la Organización para OCDE en su informe denominado *Gobierno*

*Corporativo y medidas del Consejo en Petróleos Mexicanos: evaluación y recomendaciones*; por lo cual, PEMEX desarrolló el Sistema de Contrataciones Electrónicas (SISCEP), mudando toda su información de contratos de CompraNet a la nueva plataforma electrónica, en la cual se incorporan los “eventos electrónicos en materia de procura y abastecimiento de los subprocesos de planeación, programación, presupuestación y estrategias de contratación electrónicos o mixtos; concertación y contratación y administración de contratos”.

Si bien esta plataforma fue creada como un recurso para simplificar y transparentar estos procesos a los proveedores y contratistas, cuando se quiere consultar información sobre algún procedimiento de contratación, una de las políticas de este sistema electrónico, es que “los usuarios internos y externos que participen en los procedimientos de contratación electrónicos o mixtos y eventos electrónicos, deberán obtener su cuenta de usuario y contraseña para su habilitación”, ya que se requiere conocer la identidad de la persona física y la constitución legal de las personas morales. Por lo que se deberá de hacer un registro ante el padrón de proveedores en el portal de Petróleos Mexicanos, dicho registro generará un usuario (el cual no será el mismo que se utilizará en el SISCEP), posteriormente el interesado recibirá una liga por correo electrónico para que a través de ella pueda generar su cuenta de usuario y contraseña. Esto se tendrá que hacer para cada procedimiento, es decir, el interesado deberá de enviar el manifiesto de interés de participación para que PEMEX envíe la liga correspondiente sobre la incorporación al evento de interés.

La Ley de Petróleos Mexicanos, tiene un capítulo especializado, donde se establece que PEMEX y “sus empresas productivas subsidiarias se registrarán por las leyes aplicables en materia de transparencia y acceso a la información, de fiscalización y rendición de cuentas y combate a la corrupción, para prevenir, identificar, investigar y sancionar los actos u omisiones que las contravengan”.

Asimismo, atendiendo las obligaciones en materia de transparencia y acceso a la información, se publicará lo necesario y de manera periódica en la página de internet la información financiera, administrativa, operacional, económica y jurídica. Por otro lado, se entenderá como comercial reservada, aquella que tenga que ser protegida por representar una ventaja competitiva por sobre otras empresas.

La transparencia en un organismo, sea de naturaleza pública o privada, es de suma importancia para que los agentes externos aspirantes a ser inversionistas puedan evaluar la situación real en la que se encuentra dicho ente, no solo económicamente, sino en lo que respecta a la protección y cuidado del medio ambiente, su comportamiento ético y social, o la estabilidad económica y del control

interno que lleva la empresa. La OCDE (2016) establece que siendo “un régimen exigente de divulgación de información que promueva una transparencia real es una característica crucial para una supervisión de las sociedades; el mercado y resulta esencial para que los accionistas puedan ejercer sus derechos con conocimiento de causa” (p. 42). El sistema publicitario de la información se convierte en poder para la orientación del comportamiento de las empresas y los inversores, es crear estrategias que favorezcan la confianza, la ética y la economía.

Sin embargo, México Evalúa (2011), en su reporte *Índice de Transparencia Corporativa para Empresas Productivas del Estado (ITEPE)*, establece que las acciones encaminadas hacia la transparencia, han sido insuficientes, y que aún hay muchas áreas de oportunidad de mejora, sin embargo, concluyen que la EPE no se apega a la transparencia, ni tampoco difunde su información; otro punto importante, es que las fuentes de información son poco accesibles.

Finalmente, los medios electrónicos no cumplen con el principio de fácil acceso a la información ni tampoco de máxima publicidad, ya que para lograr obtener información muy detallada, se solicita el acceso realizando un proceso a través de los portales oficiales, el cual puede resultar largo y tedioso. Muchas veces la información se encuentra únicamente en el idioma inglés, y al tratar de ingresar a algún portal oficial en donde muestran datos duros sobre los contrataciones o quejas realizadas referentes a estas; al tratar de descargar documentos con datos o estadísticas muy específicos, las plataformas oficiales de gobierno marcan errores como, por ejemplo, “errores en la conexión”.

## Conclusión

La transparencia y la rendición de cuentas son procesos transformadores de la gestión cuyo eje fundamental es el acceso a la información. Los resultados indican que ambos procesos se relacionan positiva y significativamente con la gestión. Un mayor nivel de transparencia de las diversas acciones y decisiones que se realicen en el tema de hidrocarburos se traduce en mayores niveles de rendición de cuentas y acceso a la información. Sin embargo, las oportunidades legales para estos procesos, así como la acción colectiva solo predicen tipologías de transparencia y rendición de cuentas por los actores involucrados.

El gobierno federal, para estipular los términos en los que se regiría la reforma energética, adoptó un Gobierno Corporativo para PEMEX, procurando apegarse a las mejores prácticas recomendadas por organismos internacionales, todo esto en la búsqueda de mejorar la economía del país, asimismo, estableció órganos de vigilancia y auditoría internos para combatir la corrupción y solicitó formar parte estándares internacionales en materia de transparencia.

No solo el Consejo de Administración deberá de encontrar las líneas de acción necesarias para que en la praxis se pueda dar cumplimiento a los compromisos establecidos, sino cada una de las autoridades de PEMEX, así como las partes externas con las que se vincule en alguna actividad, deberán de apearse a las buenas prácticas, ya que es prioridad que a través de la transparencia se dé más confiabilidad a los entes privados aspirantes a invertir en la industria de hidrocarburos en México. Para promover la transparencia y la rendición de cuentas se definieron en la legislación nacional un conjunto de artículos que refuerzan postulados de los estándares internacionales es necesario que el Estado la materialice y tome el papel que le corresponde, el de un ente que debe de demostrar y a la vez exigir el cumplimiento de este derecho.

## Referencias

- Aguilar-Cabello, & Talamás-Santos. (2020). “Propuestas Anti-Corrupción En El Sector Energético De México”. Wilson Center, Mexican Institute. Disponible en: [https://www.wilsoncenter.org/sites/default/files/propuestas\\_anti-corrupcion\\_en\\_el\\_sector\\_energetico\\_de\\_mexico.pdf](https://www.wilsoncenter.org/sites/default/files/propuestas_anti-corrupcion_en_el_sector_energetico_de_mexico.pdf) [21 de enero de 2020]
- Martínez & Torres. (2019). “Compras Públicas y Big Data: El caso mexicano”. Instituto Mexicano para la Competitividad, A.C. Disponible en: [https://imco.org.mx/wp-content/uploads/2019/07/IMCO\\_CPBD.pdf](https://imco.org.mx/wp-content/uploads/2019/07/IMCO_CPBD.pdf) [22 de enero de 2020]
- Comisión de Energía. (2014). “Extractive Industries Transparency Initiative”. Senado de la República. Disponible en: [https://www.senado.gob.mx/comisiones/energia/docs/reforma\\_energetica/presentacion.pdf](https://www.senado.gob.mx/comisiones/energia/docs/reforma_energetica/presentacion.pdf) [3 de enero de 2020]
- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, 5 de febrero de 1917.
- Diario Oficial de la Federación. (2013). Decreto por el que se reforman y adicionan diversas disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, en Materia de Energía.
- Diario Oficial de la Federación. (2013). Políticas y Lineamientos para la utilización del Sistema de Contrataciones Electrónicas PEMEX (SISCEP). México.
- EITI. (2015). “Política de Datos Abiertos”. Disponible en: <https://eiti.org/es/documento/politica-datos-abiertos> [10 de enero de 2020]
- EITI. (2019). “EL ESTÁNDAR EITI 2019. El estándar global para la buena gobernanza del petróleo, gas y recursos minerales”. Disponible en: [https://eiti.org/files/documents/eiti\\_standard2019\\_a4\\_es.pdf](https://eiti.org/files/documents/eiti_standard2019_a4_es.pdf) [21 de enero de 2020]
- Gobierno de la República. (2014). “Reforma Energética. Explicación Ampliada”. Disponible en: [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/10233/Explicacion\\_ampliada\\_de\\_la\\_Reforma\\_Energetica1.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/10233/Explicacion_ampliada_de_la_Reforma_Energetica1.pdf) [15 de enero de 2020]
- Ley de Petróleos Mexicanos, [11 de agosto de 2014].



- Ley de Transparencia y Acceso a la Información Pública, [14 de mayo de 2015], México.
- México Evalúa. (2019). Reporte Índice De Transparencia Corporativa Para Empresas Productivas Del Estado (ITEPE). Disponible en: [https://www.mexicoevalua.org/wp-content/uploads/2019/02/Sintesis\\_ITEPE.pdf](https://www.mexicoevalua.org/wp-content/uploads/2019/02/Sintesis_ITEPE.pdf) [11 de enero de 2020]
- Montes de Oca, Ochoa, y Henríquez. “¿Cómo Rinden Cuentas las Gobernaciones Venezolanas?” *Actualidad Contable FACES* Año 9 N° 13, Julio-diciembre 2006. Mérida. Venezuela (78-91).
- Morón. (2000), “Los deberes de transparencia (Accountability) en la gestión pública (con especial énfasis en sus indicadores para la gestión municipal)”, En *Revista Probidad*. Octava Edición. [Http://probidad.org/ediciones/oo8/art03.html](http://probidad.org/ediciones/oo8/art03.html). consulta: 03/12/2002.
- OCDE. (2011). “Directrices de la OCDE sobre el Gobierno Corporativo de las Empresas Públicas”. Disponible en: <https://www.oecd.org/daf/ca/corporategovernanceofstateownedenterprises/48632643.pdf> [3 de enero de 2020]
- OCDE. (2015). “Consequences of Corruption at the Sector Level and Implications for Economic Growth and Development”, *OECD Publishing, Paris*. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1787/9789264230781-en> [4 de enero de 2020]
- OCDE. (2016). “Principios de Gobierno Corporativo de la OCDE y del G20”. <https://www.oecd.org/daf/ca/corporategovernanceprinciples/37191543.pdf> [10 de enero de 2020]
- Ochoa Henríquez, & Montes de Oca. (2004). “Rendición de Cuentas en la Gestión Pública: Reflexiones teóricas”. *Revista Venezolana de Gerencia*, 9(27),455-472. ISSN: 1315-9984. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=290/29002705> [1 de junio de 2020]
- Senado de la República. (2014). “Reforma Energética. Resumen Ejecutivo”. Disponible en: [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/164370/Resumen\\_de\\_la\\_explicacion\\_de\\_la\\_Reforma\\_Energetica11\\_1\\_.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/164370/Resumen_de_la_explicacion_de_la_Reforma_Energetica11_1_.pdf) [20 de enero de 2020]



# Sección II

**DESDE LA PERSPECTIVA  
SOCIAL**





# Capítulo 4

## La inserción laboral de ingenieras en la industria petrolera mexicana, el caso de la región sur

Dora Elía Ramos Muñoz<sup>1</sup>  
Armando Hernández de la Cruz<sup>2</sup>

### Resumen

El artículo aborda las distintas formas por las cuales 11 mujeres ingenieras mexicanas han ingresado a trabajar en PEMEX Exploración y producción en la región sur. La metodología es cualitativa con entrevistas semiestructuradas y una muestra intencionada seleccionada con la técnica de *bola de nieve*. Los resultados permiten describir sus estrategias de ingreso: redes sociales, la universidad de egreso, la militancia sindical y aspectos personales como la edad y disposición. Pero más allá, demuestra las formas en las que se crea y recrea la cultura de esta organización mexicana y los cambiantes estereotipos de género.

**Palabras clave:** *Mujer Ingeniera, PEMEX, Región Sur, Inserción laboral.*

### Introducción

La cultura de trabajo de la industria petrolera en México tiene sus inicios en 1914 con el descubrimiento de yacimientos petroleros en distintas partes de Tamaulipas y Veracruz después de la llegada de pequeñas empresas petroleras transnacionales. En ese contexto se fue construyendo un modelo del trabajador petrolero basado en el tipo de actividad que se realizaba dentro de los yacimientos petroleros de ese tiempo (Benítez-Juárez, 1988).

---

<sup>1</sup> Doctora en Ecología y Desarrollo Sustentable. Investigadora de El Colegio de la Frontera Sur, Unidad San Cristóbal de las Casas, Chiapas. Miembro del Sistema Nacional de Investigadores nivel 1. Correo electrónico de contacto: [dramos@ecosur.mx](mailto:dramos@ecosur.mx)

<sup>2</sup> Maestro en Estudios de Género. Técnico Académico en EL Colegio de la Frontera Sur, Unidad Villahermosa. Correo electrónico de contacto: [ahernan@ecosur.mx](mailto:ahernan@ecosur.mx)

## Los estereotipos del trabajador petrolero de Pemex

Para 1921 existen los primeros registros del personal contratado en aquel momento por pequeñas empresas transnacionales, para trabajar en campamentos petroleros (Méndez & Leopoldo, 1935). Esos registros muestran que eran hombres que previamente trabajaron en alguna actividad demandante: agricultura o ferrocarriles, tanto de la fuerza física como por una rudeza necesaria para vivir en aislamiento y exponerse a riesgos (Méndez & Leopoldo, 1935; Negrín, 2013; Olvera 2016). Del campo salían poco y sus límites a veces incluían alguna ciudad o rancharío cercano (Negrín, 2013). La capacitación corría a cargo de capataces y administradores experimentados, de inicio extranjeros, que Alaf (1935) describe usaban técnicas industriales disciplinadas y eficientes para mandar y organizar el trabajo.

Algunos trabajadores que lograban alcanzar niveles altos de calificación (torneros, soldadores, tuberos, mecánicos, electricistas, paileros, carpinteros, y perforadores) se les permitía llevar a sus hijos y esposas a los lugares donde trabajaban con la finalidad de tenerlos cerca (Santiago, 2014). Muchas mujeres no solo hacían en la labor doméstica sino también como administradoras improvisadas o secretarías que se encargaban del manejo o registro de las actividades de los trabajadores en los campos petroleros donde los mandaban (Santiago, 2014). Algunos de los mejores archivos de la industria petrolera actuales se deben a su minucioso trabajo (XX).

Ese esquema de trabajo petrolero para empresas transnacionales en campamentos aislados se trastocó desde 1933 por el movimiento sindical y para 1938 con la nacionalización del petróleo. De esos trabajadores aventureros se abrieron paso los sindicatos locales para asegurar mantener la extracción, se impulsó la graduación de técnicos de las universidades nacionales (UNAM y IPN) y se generaron las primeras Asociaciones de Geólogos Petroleros e Ingenieros Petroleros para incrementar las capacidades técnicas de los trabajadores (Negrín, 2013; Novelo, 1991; Torres-Montufar, 1989).

El año de 1938 a la par de la nacionalización ocurrió la creación del Sindicato de Trabajadores Petroleros de la República Mexicana (STPRM)<sup>3</sup> y el nacimiento de

---

<sup>3</sup> El sindicato petrolero en México surge en un entorno político de control y de intervencionismo por parte del Gobierno Mexicano sobre la economía nacional, todo esto bajo el modelo de sustitución de importaciones. Dando origen al corporativismo laboral mexicano que permitió que ciertos grupo políticos impusieran a dirigentes sindicales que pudieran ser manipulados y controlados para fines políticos y económicos bajo un supuesto nacionalismo conformado por una idea donde el petrolero no solo era un simple obrero sino un pequeño héroe que con su labor catapultó al País un futuro próspero (Cabrera, 2015; Xelhuantzi, 2006)

PEMEX. Así que a la percepción de hombre petrolero rudo, varonil y fuerte, se le sumará la cultura organizacional petrolera nacionalista. En los primeros años de Pemex también agregará los criterios de mexicanidad, sindicalismo y corporativismo como formas de control en las contrataciones (Cuéllar, 2008; Navarro, 2007; Cabrera, 2015). Conformándose una cultura organizacional petrolera que unía preceptos nacionalistas, corporativistas, sustentada en un sistema político clientelar con distintos liderazgos regionales en las secciones sindicales (Novelo, 1991).

Desde 1938 las mujeres accedieron a algunos puestos dentro de PEMEX de índole sindical como los secretariales, de limpieza o cocina en algunos complejos petroleros. En resumen, reproduciendo el rol de servicios establecido para ellas, pero los mejores puestos y sueldos eran reservados a profesionales técnicos, hombres -en su mayoría hijos de padres petroleros- que se educaron en las carreras de ingeniería petrolera que se abrieron en la Universidad Autónoma de México (UNAM) y el Instituto Politécnico Nacional (IPN).

Paralelamente, al pacto sindicato-empresa dentro del estado de bienestar inicia alrededor de 1950 y esboza en PEMEX lo que Rojas-García et al. (2020) denominan un modelo de familia petrolera, que permite a las familias obtener un empleo formal, estable y con amplios beneficios sociales de por vida y heredables, sustentado en la idea de hombre proveedor. Otra autora considera que los ingenieros lograban sus puestos de trabajo a partir de su familia y un intercambio de favores políticos dentro y fuera del sindicato, especialmente por la definición de los puestos técnicos que no fueron sindicalizados sino hasta 1970 (Novelo, 1991). Fue después de 1950, con la apremiante necesidad de generar de energía para fortalecer el proceso de sustitución de importaciones que el Estado impulsa la construcción de enclaves o ciudades petroleras la integración de industrias y caminos de acceso alrededor de los campamentos (Lobos, 2013; Teresa et al., 1989). Se consolida entonces en México las carreras de ingeniería petrolera y química (UNAM y el IPN), la colegiación de actividades técnicas de hecho la inversión en esa década en petroquímica hizo de México un líder en el ramo (Snoeck, 1986).

En el año 1970 culminó el proceso de centralización de los sindicatos regionales de trabajadores petroleros y los de operarios y técnicos y profesionistas (Barbosa-Cano, 1989; Victoria, 1991). El movimiento inició en respuesta a la inexistencia de la diferenciación entre la figura del personal calificado del que no lo era. El camino de centralización sucedió en medio de tensiones, por ejemplo, la Presidencia de México tenía un rol importante en las contrataciones de personal técnico y negociaba con diversas secciones sindicales y vio el peligro de un esquema centralizado (Novelo, 1991). Por otra parte, la Dirección de PEMEX en los años 1960 buscaba una figura corporativa que permitiera mantener el crecimiento -dados los

nuevos campos encontrados en el sur de México-, la seguridad de operación y la capacidad de ejercer una política corporativa frente a la todavía existente lógica de trabajo por campamentos (Novelo, 1991). Definir un solo sindicato enfrentó a los ya consolidados líderes del norte, con los incipientes del sur, el líder del norte ganó; aún en contra los deseos de la Dirección General del PEMEX. Lo hizo en buena medida porque logró obtener plazas para personal eventual, beneficiarse de convenios sindicato-PEMEX, mantener el control en la inserción de operarios, técnicos y profesionistas y ayudar a aceitar las negociaciones con comunidades locales (Hanson, 2002; Novelo, 1991)

El nuevo sindicato incluyó a las plazas de técnicos. Y a raíz del crecimiento de la región sur se abrieron nuevas y urgentes necesidades de contratación de personal técnico. En este contexto, más mujeres inician sus estudios como ingenieras, en carreras que tradicionalmente eran masculinas, lo que permitió a mujeres ingenieras acceder algunas plazas o puestos dentro de la paraestatal que ya no solo como sindicalizadas sino como personal confianza.

En el caso de la Región Sur de PEMEX<sup>4</sup>, las mujeres empezaron a insertarse dentro de la estructura organizacional de la paraestatal en los años 70 con el boom petrolero. En medio de un proceso migratorio hacia los estados de Tabasco y después Campeche, mucho del personal operario e ingenieril sindicalizado venía del norte del País para consolidar la Región Sur y sindicato único, en poco tiempo, el Sur sería la más importante zona productora nacional (Lezama, 1987). En esa consolidación de la región sur, varias mujeres que no lograron entrar por medio del sindicato a PEMEX en la norte, lo lograron en el sur. De acuerdo con los discursos de estas mujeres, los amigos, la universidad de egreso y la suerte jugaron un papel, pero con el tiempo serán nuevos actores y artefactos los que serán más o menos importantes.

### Marco teórico metodológico

Este capítulo tiene la finalidad de analizar en qué manera las mujeres ingenieras ingresan a trabajar en la industria petrolera de la región sur de PEMEX con vías a fortalecer el registro acumulativo sobre la “cultura organizativa del género”

---

<sup>4</sup> Región Sur: El territorio que se encuentra situado en la circunscripción territorial de los Estados de Tabasco, Campeche, Yucatán, Quintana Roo, Chiapas y Oaxaca; así como en el mar territorial y zona económica exclusiva. Lo anterior, conforme a las colindancias y coordenadas siguientes: Colinda al norte con la Región Norte en el paralelo 18°, con la Región Marina Suroeste y la Región Marina Noreste, al oriente con la Región Marina Suroeste y la Región Marina Noreste, al sureste con Belice y Guatemala; al sur y poniente con el Océano Pacífico. Su superficie se constituye en 921, 489 km<sup>2</sup> (Poder Ejecutivo de Petróleos Mexicanos, 2013, p. 11)



(Acker, 1990; Mills, 1988) y hacer visibles las experiencias femeninas en un trabajo masculinizado. La metodología que se utilizó es de corte cualitativo, se realizaron entrevistas semiestructuradas a una muestra seleccionada con la técnica de *bola de nieve* a 11 mujeres ingenieras mexicanas de los Activos de Producción Bellota-Jujo<sup>5</sup> y Samaria-Luna<sup>6</sup>, ubicados en la Región Sur petrolera del país.

### ***Petróleo y trabajo femenino***

En general en México existe una baja participación femenina en el trabajo, apenas un 43.5% (INEGI, 2015), abajo de América Latina y el Caribe con el 49.9% (Jürgen, 2012). Ellas trabajan sobre todo en pequeñas o medianas empresas del sector informal, con bajas remuneraciones, las mujeres con alguna responsabilidad en el sector privado son el 29% y el puestos de dirección un 3.7% (Zabludovsky, 2015). La situación descrita contrasta con el número de mujeres egresadas de universidades que supera al 50% desde 2007 (Cruz-López, y Cruz-López, 2008).

Pero, por qué tendría PEMEX una mayor participación femenina, si industria petrolera mundial no se ha caracterizado por la inclusión femenina (Miller, 2004; Ross, 2009; Simmons, 2015; Williams et al., 2014). Además de la poca participación femenina, ellas sufren una reducción de oportunidades en trabajos orientados a la exportación o de manufacturas, sectores donde predominan las mujeres, debido a los efectos indirectos del petróleo (Ross, 2008).

En el entendido que existen unos patrones culturales generales que conforman el eje de la diferenciación entre hombres y mujeres, este documento observa cómo la cultura organizacional en PEMEX tiende a producir las características de lo “femenino” lo “masculino” en el ingreso al trabajo y en tres diferentes épocas (Zabludovsky y Avelar, 2001). Si los procesos de exclusión se producen a partir de la cultura organizacional, modeladora de conductas, esto justifica una diferenciación entre las capacidades de hombres y mujeres y promueve una serie de rutinas, normas, descripción de cargos que a menudo están

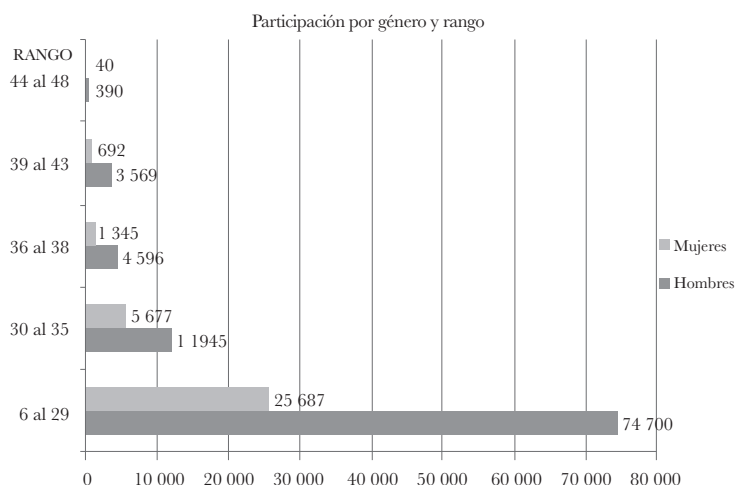
---

<sup>5</sup> Activo de Producción Bellota-Jujo: El territorio que se ubica en los estados de Tabasco, Chiapas, Veracruz y Oaxaca, tiene una superficie territorial de 15,466 Km<sup>2</sup>, limita al norte con el Golfo de México, al este con los Activos de Producción Samaria-Luna y Macuspana-Muspac, al oeste este limita con el Activo de Producción Cinco Presidentes y al sur con el Océano Pacífico (Poder Ejecutivo de Petróleos Mexicanos, 2013, p. 3).

<sup>6</sup> Activo de Producción Samaria-Luna: El territorio que se ubica en el estado de Tabasco, tiene una superficie territorial de 2,543 Km<sup>2</sup>, y limita al norte con el Golfo de México, al sur y al este con el Activo de Producción Macuspana-Muspac y al oeste con el Activo de Producción Bellota-Jujo (Poder Ejecutivo de Petróleos Mexicanos, 2013, p. 4).

sustentadas en relaciones asimétricas de poder (Miller, 2004; Williams et al., 2014). Los testimonios presentados narran cómo se fracturan estas estructuras y dan pie a la entrada de mujeres.

Figura 1. Personal Activo en Petróleos Mexicanos y Organismos Subsidiarios, según el rango que ocupan, 2014.



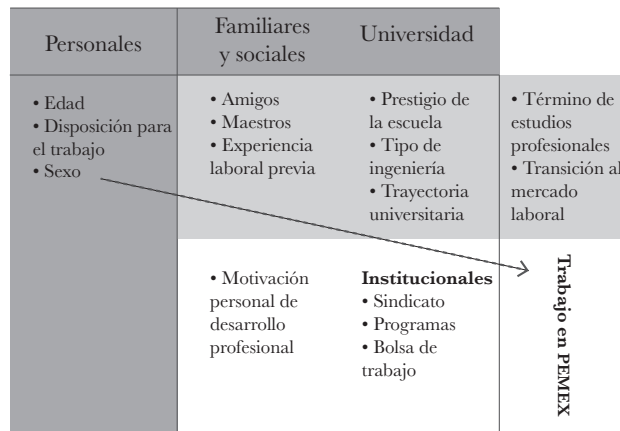
Fuente: Elaboración propia con información de la Subdirección de Relaciones Laborales y Servicio al personal. Gerencia de Operación de servicios al Personal. Coordinación de Gestión Gubernamental de Petróleos Mexicanos.

Se elaboró un instrumento metodológico para recoger las experiencias de ingreso a PEMEX. A partir de entrevistas semiestructuradas con una muestra intencionada que permita entender diferentes momentos de contratación en el tiempo. Eso por considerar que los patrones culturales que existen en un lugar y en un momento histórico determinado y tienden a producir y cambiar las características de lo que se considera “femenino” o “masculino”. Se seleccionaron mujeres ingenieras en posiciones operativas porque tienen mayores oportunidades de ascenso dentro de la jerarquía administrativa.

Datos complementarios fueron solicitados a las jurisdicciones correspondientes de PEMEX, UNAM, IPN y SEP, además se añadieron datos de observación del contexto, debido a que son originarios de la zona. El enfoque de la interpretación fue en las descripciones de las mujeres participantes y reflexiones sobre sus experiencias. Las entrevistadas tenían entre 2 y 28 años de experiencia en la industria petrolera. Siete de las mujeres eran ingenieras petroleras, dos eran geólogas y dos químicas.

La primera hipótesis se apoya en la teoría de Acker (1992) de que la masculinidad hegemónica petrolera se expresa como un sistema de valor empresarial, combinado con la cultura técnica y racional de la ingeniería que privilegian comportamientos y creencias consistentes con la masculinidad (Mills, 1998). La hipótesis de trabajo es que la mayoría de las mujeres ingenieras legitiman el mundo del trabajo antes de ingresar. A ello contribuye, además, del hecho de tener una formación profesional, un entorno familiar y de amistades que establezca como realistas a sus ocupaciones.

Figura 2. Variables y dimensiones en el proceso de inserción laboral de mujeres ingenieras en PEMEX



Fuente: Elaboración propia.

La segunda hipótesis plantea que la elección de abandonar el “lugar de origen” y decidirse a emprender una vida lejos de los familiares depende de las relaciones que establece con sus amigos, familiares y sus conocidos, los vínculos que tiene con ellos, la información que éstos brindan y a la forma en la que se vincula al conseguir un trabajo estable (Castillo, 2009).

La tercera hipótesis se refiere al papel del sindicato y la forma de organizar la inserción a PEMEX, algunas experiencias sostienen que las mujeres, al menos al inicio de su militancia, no adquieren conocimientos ni se desarrollan profesionalmente porque sus tareas son manuales y poco calificadas; pero también porque el sindicato exige militancia -quitarle las cáscaras a las cebollas, limpiando las medicinas, limpieza de pisos, anaqueletras-, lo que produce descoordinación entre su situación profesional y las prácticas de formación o de trabajo con el propósito

de inserción. Sin embargo, otros piensan que estas prácticas se justificaban no sólo porque ocupan el tiempo de las ingenieras evaluando su “desempeño” sino que funciona como actividad estructuradora de la vida cotidiana de las candidatas a ingresar y además, tiene una derivación educativa significativa en cuanto a pautas y hábitos de conducta, especialmente para aquellas mujeres ingenieras jóvenes recién egresadas de las instituciones educativas<sup>7</sup>. Estas funciones educativa y terapéutica del trabajo desempeñado durante la militancia sindical pueden resultar a primera vista invisibles, pero el aprendizaje de hábitos pautados es fundamental para la adquisición de valores ligados al proceso de inserción laboral.

Tabla 1. Perfil de mujeres ingenieras entrevistadas y según activo al que pertenecen

Nombre	Edad	Origen	Ingeniería	Antigüedad	Activo
Estrella	54	José María Morelos “El Bellote”, Paraiso, Tabasco	Ingeniería química. Universidad Autónoma de Puebla	30 años	Samaria Luna
Julieta Hernández Ramírez	52 años	México, D.F	Ingeniería en Geología. Instituto Politécnico nacional	28 Años	Bellota Jujo
Raquel	54	Oaxaca	Tecnológico de Ciudad Madero, Tamaulipas	30 años	Bellota Jujo
Susana	60	Tampico	Tecnológico de Celaya, Guanajuato	30	
Alejandrina	37	México, D.F.	Ingeniería petrolera. UNAM	12 años	Samaria Luna
Xóchilt	38	México, D.F.	Ingeniería Petrolera. UNAM	14 años	Samaria Luna
Yaharid Isabel Rojas Corzo	36 años	Tuxtla Gutiérrez, Chiapas	Ingeniería Petrolera en el Instituto Politécnico Nacional en México	10 años	Bellota Jujo
María del Carmen Fuentes Pérez	37 años	México, D.F.	Ingeniería Petrolera. Instituto Politécnico Nacional	9 años	Samaria Luna
Mónica	23 años	Villahermosa, Tabasco	Ingeniera petrolera y gas natural. Universidad Olmeca en Tabasco	1 año	Bellota Jujo
Selene Ivon León Custodio	26 años	Comalcalco, Tabasco.	Universidad Politécnica del Golfo de México	2 años	Bellota Jujo

Fuente: Elaboración propia.

<sup>7</sup> Gee y Green, 1998 señala que un significado no sólo está en los individuos, sino que es configurado a través de interacción situacional. Está también asociado a modelos y prácticas culturales de la situación que están abiertos a continuas transformaciones a través de revisiones, modificaciones y reconstrucciones.

El guion de la entrevista se estructuró en tres partes, una dedicada a la experiencia de inserción, otra enfocada hacia la interacción con los amigos y jefes y la destinada a indagar las estrategias para la conciliación entre la vida familiar y laboral. Las entrevistas se realizaron en los meses de septiembre y octubre de 2015, y tuvieron lugar en dos Unidades de Pemex, Exploración y Producción, los Activos Bellota-Jujo y Samaria-Luna.

### **Inserción laboral en la industria petrolera: Discursos de las mujeres ingenieras**

Para el análisis de las entrevistas se organizó la información en tres grupos en función de las fechas de ingreso a PEMEX. El grupo uno lo hizo de 1980-1990; el grupo dos de 2000-2006 y el tercero de 2013-2015.

Una de ellas del grupo dos dice:

[...] Cuando una mujer llega al campo, le hacen preguntas como las siguientes. Me llevó un ingeniero a las operaciones de campo y un perforador dice: “¿Por qué viene aquí? ¿De qué oficina es? ¿Es secretaria de quién o de qué ingeniero?” Yo contesté: “No soy secretaria, soy ingeniero, trabajo en Reforma” (B\_Xóchilt, ingeniera petrolera, 14 años de antigüedad, Samaria Luna).

Gran parte de la industria petrolera sucede en un campo petrolero o en los activos donde se controla la producción. En ambos espacios la presencia masculina es muy evidente. Algunas de las participantes hablaron de la industria en términos de conexiones con las fiestas que involucran alcohol cuando no hay supervisión administrativa.

Esta imagen del “petrolero” adinerado, mujeriego, borracho, no es del todo una imagen actual de la industria petrolera.

### **Antes de la inserción laboral**

Es importante en ese período el término de estudios profesionales que las califica al mercado laboral de la industria petrolera, el prestigio de la universidad de la cual egresen, el tipo de ingeniería que hayan estudiado y su trayectoria universitaria.

Las que ingresaron a la industria petrolera a finales de la década de los 80 y principios de los 90 constituyen un parteaguas en la historia de la inserción laboral en la industria petrolera mexicana, pues muchas de estas mujeres lucharon contra la cultura de la época que aún favorecía una marcada división de roles entre los hombres y las mujeres:

[...] cuando yo tenía 15 años mi mamá empezó a trabajar, porque no teníamos una pensión económica. Éramos seis hermanos. Yo me hice cargo de las tareas del hogar: lavaba, planchaba, pagaba la luz y compraba cosas, porque mi mamá se ausentaba en la mañana (Julieta, 52 años, 28 años de antigüedad).

El testimonio muestra los diferentes episodios de violencia en que se desarrollan las mujeres y las maneras en que van asumiendo de manera natural tareas cuando carecen de medios económicos. Sin embargo, el hecho de que su madre trabajara y se convirtiera en la proveedora del hogar trae consigo una mayor democracia en la toma de decisiones, la distribución de recursos y la posibilidad de que los miembros del hogar pudieran continuar sus estudios en la rama de sus gustos. La característica de la época se ve reflejada en el ritmo en que emprendían a la vida cotidiana, que construyó habilidades para manejarse en escenarios difíciles y adaptarse a las circunstancias.

Otros testimonios de esta generación de mujeres muestra la consolidación desde el seno familiar de la cultura que marcaba desigualdades entre los hijos e hijas:

[...] Durante la primaria, secundaria y preparatoria tuve afinidad con las matemáticas, luego con la química, la física y las ciencias sociales. Las ciencias exactas me parecían sencillas. Por ello estudio ingeniería. Mi padre era pescador, vivíamos al día. Había la posibilidad de estudiar en Villahermosa o en Puebla, entonces presenté en los dos lugares examen. Para mis padres era más barato que yo viviera en Puebla y por eso estudié en la Universidad Autónoma de Puebla. (Estrella, 54 años, 30 años de antigüedad).

Las mujeres ingenieras que ingresaron después del año 2000 a la industria petrolera, se desarrollan en un contexto escolar donde las cosas van cambiando para las mujeres, pero aún hay malestares: “Cuando llegué a la facultad solo había tres mujeres en el salón. Entonces fue impactante porque en la preparatoria el número de hombres y de mujeres está muy equilibrado” (Alejandrina, 37 años, 12 años de antigüedad).

Este grupo de mujeres ingenieras siguió adelante a pesar de las frustraciones. Algo que contribuyó a continuar fueron los lazos de amistad que se establecieron con otras mujeres, pese a que no todas continuaron, se cambiaron de escuela o se tuvieron que separar para tomar otras materias.

Destaca en este grupo la presencia de los hombres, que son mayoría. Una de las entrevistadas dice que algunos piensan que “las mujeres pasan las materias por las relaciones afectivas que desarrollan con los profesores” (Alejandrina, 37 años, 12 años de antigüedad).

La desvalorización constante de los hombres provoca que las mujeres estudien y luchen contra las descalificaciones para demostrar que no pasaban sus materias por estar bonitas. El hecho de que las mujeres constituyan el grupo menor en el salón causa una actitud defensiva en las ingenieras.

Las mujeres ingenieras que ingresaron recientemente a la industria petrolera, hablan de una menor tensión, ya que las carreras de ingeniería son tomadas como cualquier otra carrera, en donde el número de hombres y mujeres está equilibrado.

## **Conclusión**

Los amigos y familiares de las mujeres ingenieras de la industria petrolera forman una red, de donde puede obtener un rango amplio y difuso de información para organizar sus acciones de ingreso a PEMEX. Sus distintas interacciones con sus compañeros de carrera y escuela conforman redes de vínculos débiles, pero son potenciales puentes para comunicar opiniones acerca de sus experiencias, conocimientos, actitudes y acceder a información no redundante.

Los programas de inserción a la industria petrolera son una estrategia ineficaz en la promoción profesional de las mujeres. Sin embargo, este estudio se limita a las mujeres ingenieras profesionales en sólo dos activos de la industria. La inclusión de programas de inserción laboral en la industria no significa una mayor oportunidad para las mujeres, en parte debido a que erróneamente perciben que la industria del petróleo y gas da mayor reconocimiento y un trato más amigable, pero se siguen sintiendo acosadas laboralmente, acosadas sexualmente y regañadas injustamente. Se necesita investigación adicional para explorar los programas de gestión de la diversidad que se centran en el origen étnico. Los estudios futuros deberían explorar si el discurso diversidad etnia, sexualidad, y otras características específicas y cuáles son las consecuencias de estos programas para los que participan en ellos.

La industria petrolera mexicana podría trabajar más duro para legitimar esta estrategia particular ampliándola a programas para la diversificación de su fuerza de trabajo, ya que es impopular, incluso entre algunas mujeres que se benefician de ella. La existencia de programas de inserción, equidad de género y el cambio cultural que se anuncia a raíz de la reforma energética puede crear una “ilusión de la equidad” entre los grupos de élite, a pesar de una fuerte evidencia de la discriminación (Kaiser et al, 2013, p. 504; Castilla y Bernard, 2010; Kalev et al., 2006). Estos autores sugieren que esas políticas son en su mayoría ineficaces porque son adoptadas por los empleadores “como un escaparate, para inocular contra responsabilidad civil, o para mejorar la moral en lugar de aumentar la diversidad gerencial”.

## Referencias

- Barbary, Olivier y Urrea. (Eds.). 2004. *Gente negra en Colombia. Dinámicas sociopolíticas en Cali y el Pacífico*. Medellín: Universidad del Valle-IRD-Col-ciencias-Editorial Lealon.
- Castillo. (2009). “La Decisión De Desplazarse: Un Modelo Teórico A Partir De Un Estudio De Caso”. En *Revista Análisis Político*. Vol. 22. No. 65. Bogotá Enero/ Abril, Departamento de Economía, Universidad del Valle.
- Ehrenreich. (1989). *The Inner Life of the Middle Class*. Nueva York: Harper-Collins.
- Gilbert. (2002). *The American Class Structure: In An Age of Growing Inequality*. Belmont: Wadsworth.
- Hickey y Thompson. (2005). *Society in Focus*. Boston: Pearson, Allyn & Bacon.
- Marín, Marrau y Lúquez. “La concepción acerca del trabajo en los jóvenes universitarios de la Argentina actual”. *Enseñanza e Investigación en Psicología*, vol. 10, núm. 1, enero-junio, 2005, pp. 103-116. Consejo Nacional para la Enseñanza en Investigación en Psicología A.C. Xalapa, México.
- Mills, C. (1961). *Las clases medias en Norteamérica (White-collar)*. Madrid: Ediciones Aguilar.
- Benítez-Juárez, M. A. (1988). *La organización sindical de los trabajadores petroleros en la Huasteca Veracruzana, 1917-1931*. Anuario V Centro de Estudio Histórico de la Universidad Veracruzana. Disponible en: <http://cdigital.uv.mx/handle/123456789/8320> [consulta: 1 de diciembre del 2015]

## Literatura

- Barbosa-Cano, F. (1989). “El nuevo contrato colectivo de trabajo en PEMEX”. *Momento Económico*, 47, 26-31.
- Cruz-López y Cruz-López. (2008). “La educación superior en México. Tendencias y desafíos”. *Campinas*, 13(2), 293-311.
- Hanson, H. D. (2002). Oiling the system: How activities and the \*state shaped the politics of petroleum development in Tabasco, Mexico. *ProQuest Dissertations and Theses*, 199. <https://doi.org/10.16953/deusbed.74839>
- Lobos, D. A. (2013). *Los territorios de la desposesión: los enclaves y la logística como territorialización del modelo extractivo sudamericano*. Disponible en: <https://revista.fct.unesp.br/index.php/nera/article/view/2029>
- Méndez, A., & Leopoldo. (1935). *Trabajo y condición obrera en los campamentos petroleros de la huasteca 1900-1935*. Disponible en: <https://cdigital.uv.mx/handle/123456789/8281>
- Miller, G. E. (2004). “Frontier Masculinity in the Oil Industry: The Experience of Women Engineers”. *Gender, Work and Organization*, 11(1), 47–73. <https://doi.org/10.1111/j.1468-0432.2004.00220.x>
- Negrín, E. (UNAM). (2013). “La Huasteca colonizada por la explotación petrolera”. *Literatura Mexicana*, XXI(2), 31–51.



- Novelo, V. (1991). *La difícil democracia de los petroleros: historia de un proyecto sindical*. CIESAS. [https://books.google.fi/books/about/La\\_dificil\\_democracia\\_de\\_los\\_petroteros.html?id=XxXp23iWKCAC&redir\\_esc=y](https://books.google.fi/books/about/La_dificil_democracia_de_los_petroteros.html?id=XxXp23iWKCAC&redir_esc=y)
- Rojas-García, G., Martínez-Silva, E., & Belmont-Cortés, E. (2020). “Transiciones en los trabajos de hombres y mujeres ante la desestructuración del sector energético en México”. *Revista Interdisciplinaria de Estudios de Género de El Colegio de México*, 6(e501), 1-33. <http://dx.doi.org/10.24201/reg.v6i0.501> Artículo Dossier Género y Trabajo.
- Ross, M. L. (2008). “Oil, Islam, and Women”. *The American Political Science Review*, 102(01), 107-123. <https://doi.org/10.1017/S0003055408080040>
- Ross, M. L. (2009). “Does Oil Wealth Hurt Women? A Reply to Caraway, Charrad, Kang, and Norris”. *Politics & Gender*, 5(04), 575. <https://doi.org/10.1017/S1743923X09990390>
- Santiago, M. (2014). *Women of the Mexican Oil Fields*. <https://doi.org/10.1353/jowh.0.0064>
- Simmons, J. W. (2015). “Resource Wealth and Women’s Economic and Political Power in the U.S. States”. *Comparative Political Studies*, 1-38. <https://doi.org/10.1177/0010414015597510>
- Snoeck, M. (1986). *La industria petroquímica básica en México, 1970-1982*. El Colegio de México. <https://doi.org/10.2307/j.ctv26d93n>
- Teresa, M., Martínez-Laguna, N., & Martínez-Galicia, M. (1989). *Industria petroquímica y cambios socioeconómicos regionales en la costa del Golfo de México. El caso del sureste de Veracruz*.
- Torres-Montufar, O. (1989). La Asociación Mexicana de Geólogos Petroleros y la administración de Antonio Bermúdez en PEMEX (1949-1958). *Presentado En La AMGP*, 44-45.
- Victoria, N. (1991). *La difícil democracia de los petroleros: historia de un proyecto sindical*. CIESAS. [https://books.google.com.mx/books?id=XxXp23iWKCAC&lpq=PA9&ots=AO-Mz\\_3DBVP&dq=sindicato petrolero mexicano victoria&lr&hl=es&pg=PA9#v=onepage&q=sindicato petrolero mexicano victoria&f=false](https://books.google.com.mx/books?id=XxXp23iWKCAC&lpq=PA9&ots=AO-Mz_3DBVP&dq=sindicato%20petrolero%20mexicano%20victoria&lr&hl=es&pg=PA9#v=onepage&q=sindicato%20petrolero%20mexicano%20victoria&f=false)
- Williams, C. L., Kilanski, K., & Muller, C. (2014). “Corporate Diversity Programs and Gender Inequality in the Oil and Gas Industry”. *Work and Occupations*, 0730888414539172-. <https://doi.org/10.1177/0730888414539172>
- Zabludovsky, G. (2015). “Las mujeres en los ámbitos de poder económico y político de México [Women in the spheres of economic and political power in Mexico]”. *Revista Mexicana de Ciencias Políticas y Sociales*, 60(223), 61-94. <http://www.redalyc.org/pdf/421/42132948003.pdf>



# Capítulo 5

## Participación ciudadana y su incidencia en la industria de Hidrocarburos en México

Yorberth Montes de Oca Rojas<sup>1</sup>

Andrés Valdez Zepeda<sup>2</sup>

Segundo N. Castillo Cabeza<sup>3</sup>

### Resumen

La presente investigación tiene como propósito explicar los fundamentos teóricos de la participación ciudadana y la incidencia que ha tenido este proceso sobre la industria de hidrocarburos en México. Se adelantó una investigación de tipo exploratoria-descriptiva fundamentada en documentos oficiales y hemerobibliográficos para realizar una genealogía de la conceptualización de la participación ciudadana a partir de las teorías sociales dominantes. Los resultados están orientados a una conceptualización sobre participación ciudadana que induce no sólo a redefinir las relaciones de poder entre los ciudadanos y las instituciones, sino también a repensar las ideas reproducidas socialmente ante las transformaciones que están teniendo lugar producto del impacto del petróleo en la sociedad. Se concluye que la industria de hidrocarburos ha generado diversas transformaciones sociales vinculadas a las reformas constitucionales promovidas en México.

**Palabras clave:** *Participación ciudadana; Hidrocarburos; Estado; ciudadanos.*

---

<sup>1</sup> Doctora en Ciencias Sociales. Profesora-Investigadora de la Universidad del Zulia, Acreditada en el Programa de Promoción a la Investigación y a la Innovación Nivel B, correo electrónico de contacto: montesdeoca\_yorberth@fces.luz.edu.ve

<sup>2</sup> Doctor en Estudios Latinoamericanos. Profesor-Investigador de la Universidad de Guadalajara. Guadalajara. Miembro del Sistema Nacional de Investigación, correo de contacto: andres.zepeda@cusur.udg.mx

<sup>3</sup> Magister en Planificación y Dirección Estratégica. Profesor-Investigador de la Universidad Técnica Luis Vargas Torres de Esmeralda, correo de contacto: ncastillocabeza2@gmail.com, nelson.castillo@utelvt.edu.ec

## Introducción

La idea de participación se encuentra en discusión en América Latina, por su potencial en la profundización de la democracia, donde la ciudadanía se convierte en un instrumento desde lo organizativo para dinamizar y dar contenido a las comunidades en la articulación y formalización de la democracia, es la encargada de generar luchas contra los problemas inmediatos sociales. El potencial de la participación se constata en que la mayoría de países latinoamericanos la han incorporado como un principio de gestión pública. No obstante, su conceptualización toma diversas orientaciones mediante las particularidades el objeto, se habla de participación ciudadana, política, económica, empresarial, gremial, entre otras, solo se resalta que se encuentra en proceso de transformación por el valor que se le otorga desde el Estado a los derechos de los ciudadanos.

Esta investigación es una contribución al estado del conocimiento de la participación, específicamente de la ciudadana en múltiples formas.

Se expone una revisión de la literatura que existe, de los trabajos científicos que buscan comprender la participación ciudadana y la incidencia en la industria de hidrocarburos en México. Se contribuirá con una operacionalización detallada de la participación comunitaria.

## 2. La participación: Líneas de cambios ante su conceptualización

La complejidad e interrelación de las actividades humanas hace que una disciplina científica pueda explicar por sí sola determinados fenómenos. Además, los límites entre las ciencias sociales no son precisos, existiendo interrelaciones e intersecciones entre ellas. Por ello, resulta conveniente en ciertas investigaciones el uso de metodologías complementarias, con el fin de lograr una explicación de los fenómenos sociales; apegada a los principios de la lógica aristotélica sobre la definición del objeto, para saber con mayor precisión sobre lo referido, se establece la conformación del modelo formal a seguir para el desarrollo de este trabajo.

El proceso de resaltar las nociones del concepto “participación”, no es simple, debido a que es un término que adolece de precisión conceptual, a pesar de su reconocida relevancia por las diversas formas y uso. Las discusiones existentes sobre el término participación denotan varias connotaciones que con frecuencia son usadas por académicos, políticos y en las reglamentaciones jurídicas de varios países.

Existe una producción de conocimiento sobre trabajos de América Latina y otras propuestas sistematizadas a partir de la praxis, donde se construyen conceptualizaciones que describen la realidad sobre la participación. Las referencias básicamente están orientadas al hecho de intervenir en la formulación, ejecución

y evaluación de la política pública. Se habla de términos abstractos como la participación política, participación laboral, participación comunal, la diferencia está dada por el área en la cual se interviene y el método utilizado; tal como plantea Ussher (2008, p. 168):

[...] La participación es un proceso complejo, contradictorio, sujeto a múltiples tensiones, que tiene grados y niveles, está ligada al compromiso y entramada en factores subjetivos, grupales, institucionales, comunitarios y estructurales. Estimular los procesos participativos es imprescindible en las organizaciones democráticas, contribuye a la construcción de sujetos autónomos, reflexivos, incluidos en procesos de aprendizaje permanente.

El consenso existente en cuanto a la definición de participación, la plantea Kliksberg (2002, p. 102), como la intervención decisiva de las personas en el diseño, implementación y evaluación de diversos proyectos y programas; es decir, el involucramiento que se da en todos los momentos de la política pública. En todo caso, la participación es un término que explica la incidencia de actores claves y grupos sociales, en las diferentes etapas de resolución de asuntos de interés público y de políticas públicas. Se trata de hacer de la participación de los ciudadanos especialmente organizados, una estrategia para crear una democracia directa al lado de la democracia representativa.

Por otra parte, históricamente, la participación está vinculada a la política y, a su vez, consagra derechos civiles, es decir, el derecho que tienen las personas a intervenir en la gestión pública. A partir de la revisión realizada y tomando en consideración algunos criterios para definirla, se alude a Cunill (1991, p. 18), quien afirma que se ha definido la participación como “la intervención de la sociedad civil en la esfera de lo público”.

El Troudi, Harnecker y Bonilla (2005), afirman que las intervenciones se realizan a través de diferentes medios técnicos usados por las personas, entre los que se identifican:

[...] a) asistencia a reuniones; b) manifestaciones en la calle; c) cuando de manera pacífica se niega pública y notoriamente a hacer o decir algo que la mayoría considera correcto; d) votaciones en el proceso electoral; e) ejecución de determinadas tareas y, f) liderazgo en reuniones.

Bajo este enfoque, el ciudadano utiliza diversos medios para sus intervenciones, lo cual lo vincula con la realidad desde lo local.

Este intento por definir participación, pone énfasis en la ejecución de actividades, es decir, se asocia al proceso administrativo de la política pública, la

participación se limita, realmente, en la colaboración en ciertos asuntos (Ochoa, 2015). La participación se asume desde lo político como las relaciones entre el Estado-Sociedad e incluye elementos territoriales, es decir, no se trata solo de nuevas relaciones de poder con equilibrio territorial, sino que influyen en las distintas dimensiones de la vida sobre las que el Estado debe actuar.

Si las relaciones incluyen aspectos territoriales, la relación entre el Estado y la sociedad, dará cuenta de una cultura política en la cual las actitudes, valores y normas, se convierten en orientadoras del comportamiento de los ciudadanos apegados a deberes y derechos del Estado. Para Fuenmayor (2004), la cultura refiere a expresiones materiales de una determinada sociedad y se manifiesta en comportamientos sociales.

La participación se interpone mediante la subjetividad originada en su relación con otros seres humanos y con la gestión, como mecanismo de intervención, tanto de un agente externo como de una organización. El sujeto de gestión solo muestra sus expresiones dependiendo del objeto, la cultura y del territorio donde se realice.

Se destaca, la participación de acuerdo a los elementos que la definen, como el grado de influencia, el proceso de planificación, sujetos involucrados, toma de decisiones, al control y evaluación, entre otras. Para el pensamiento administrativo dominante, la participación queda reducida exclusivamente a las relaciones de interacción entre los sujetos involucrados, lo que sustrae su carácter de influir en la satisfacción de las necesidades por su autonomía al tomar decisiones.

Se asume la participación, desde lo político<sup>4</sup>, como la intervención decisiva de las personas<sup>5</sup> en la formulación, implementación y evaluación de las políticas públicas; desde allí, se recrean las relaciones Estado-sociedad donde el sujeto de gestión muestra sus expresiones a partir del objeto, la cultura y el territorio.

La participación, de acuerdo a los elementos que la definen como intervención de las personas en las distintas dimensiones de la vida donde el Estado debe actuar, se ve afectada por el pensamiento administrativo dominante, donde ésta<sup>6</sup> queda reducida exclusivamente a las relaciones de interacción entre los sujetos

---

<sup>4</sup> Apegados al concepto de Aristóteles de *zónopolitikón*, desde donde el hombre necesita de la polis para alcanzar su fin: la felicidad, vista ésta desde el bienestar para introducirse en la vida en comunidad.

<sup>5</sup> Lo cual interpone la subjetividad originada en su relación con otros seres humanos, para su acción en la esfera de lo público.

<sup>6</sup> Si bien en este intento por definir participación, se pone énfasis en la ejecución de actividades, es decir, se asocia al proceso administrativo de la política pública, la participación se limita, realmente, a la colaboración en ciertos asuntos.

involucrados que sustrae su carácter de influir en la satisfacción de las necesidades por su autonomía decisorio.

Se plantea un desafío sobre las diversas tipologías que surgen mediante su dinámica, lo cual presenta:

[...] un encuentro entre los excluidos y aquellos elementos de la sociedad que mantienen o hacen cumplir la exclusión, entendiéndose la noción de encuentro en su forma más amplia desde la convergencia hasta la confrontación.

[...] Esta definición [comprende] grupos sociales con intereses divergentes, control de los recursos e institucional; intervenciones desde abajo y desde arriba, puesto que los esfuerzos organizados podrían provenir de cualquiera de los dos extremos. Deja así, abierta la posibilidad de participación de todos los sectores sociales en el desarrollo, y es lo suficientemente amplia como para dar cabida a múltiples formas de participación<sup>7</sup>.

Esta diversidad pierde su condición de reproducción en las dinámicas entre Estado y sociedad, cuando vinculan la reproducción social con criterios de eficiencia y productividad, que denotan aspectos de tipo económicos, lo cual transforma su carácter multiplicador de las experiencias exitosas y origina una modalidad de participación en particular. A tales efectos, se establece una tipología, que se hace necesaria identificar y analizar la participación.

## 2.1. Tipología y mecanismos de participación

Históricamente existe una práctica donde el ciudadano interviene en diferentes niveles de la gestión pública, privada y social. Además, se usan como sinónimos, participación ciudadana, participación comunitaria y participación social/política. Para esta investigación se asume toda participación por definición social, por ello se discutirá la participación comunitaria, ciudadana y política, que da cuenta de una tipología particular.

### *Participación comunitaria*

La participación comunitaria se relaciona con el Estado pero que tiene sentido, meramente, por el impulso de acciones de los ciudadanos vinculados a su vida más inmediata, es decir, no es una actividad pública sino social. En esta modalidad, “la relación con el Estado es sólo de carácter asistencial y reivindicativo, es decir,

---

<sup>7</sup> Cuando asumimos una crítica a estos elementos que conceptualizan a la participación, consideramos la necesidad de transitar hacia criterios de la racionalidad que validen las intervenciones que realizan los ciudadanos a un agente externo o a su propia organización.

se refiere a las gestiones de la comunidad para obtener recursos que solucionen problemas de su vida diaria” (Cunill, 1991).

Este tipo de participación es:

[...] la ejecutora de actividades impulsadas desde las instancias gubernamentales, interesada en la obtención de esa clase de beneficios, pero también en una relación con el Estado en la que la comunidad ejerce influencia en la concepción y puesta en práctica de las soluciones (Fadda, 1990; García y Giuliani, 1992).

Bajo esta perspectiva, este tipo de participación puede ser considerado como una estrategia para influir en las decisiones políticas y de generación de otras alternas, si y sólo sí, se genera el paso hacia la participación ciudadana.

### ***Participación ciudadana***

Es la intención definida de intervención en lo público, al respecto Cunill (1991), considera que la participación ciudadana refiere al “involucramiento de los individuos y es conducente a la creación de otras formas de relación con el Estado”, básicamente la referida “a los fenómenos de agrupación de los individuos en organizaciones a nivel de la sociedad civil para la defensa de sus intereses sociales”. Desde allí, la intervención alude a una relación directa de Estado-sociedad que da cuenta de la posibilidad de influir en decisiones políticas.

### ***Participación política***

Se expresa en la influencia pública de los sujetos intervinientes en las políticas públicas, como sucede en los partidos políticos. De acuerdo con Hernández y Chumaceiro (2018) se refiere “a la manera de interpretación de la sociedad, los seres sociales y las relaciones entre ellos; en otras palabras, con los valores que se formulan y con los procedimientos que se adopten para su aceptación”, se genera una influencia en determinadas tomas de decisión que vienen a dar cuenta de un tipo particular de intervención.

El objetivo político de la participación:

[...] surge en la medida que evoluciona el proyecto de participación como resultado de la definición que la comunidad hace de sus necesidades y del derecho que ésta ejerce para optar a soluciones de sus problemas distintas a las tradicionalmente ofrecidas por el Estado.

Al respecto, según Cunill (1991):

[...] ciertamente hay injerencia en las cuestiones públicas, pero ésta ocurre a través de órganos de intermediación como los partidos políticos, cuyo comportamiento no favorece tales formas alternativas de relación, dado que no



representan muchas veces los intereses de la sociedad civil que se expresan en la participación ciudadana.

La mayoría de autores plantean que la participación política:

[...] se ha transformado a conductas políticas tradicionales como votar, a la inclusión de acciones ciudadanas que tienen efecto directo en lo público. [En sentido amplio, se puede] definir la participación política como cualquier tipo de actividad realizada por un individuo o grupo con la finalidad de incidir en una u otra medida en los asuntos públicos.

Cuadro 1. Tipologías de participación: Distintos criterios

Criterios		Sujetos	Áreas de intervención	Medios	Fines
Clases de participación					
Comunitaria	Involucramiento de los ciudadanos a las acciones realizadas por los propios ciudadanos	Ciudadanos	Cultural, deporte, educación, infraestructura, ideología, salud, alimentación, derechos ciudadanos, ambiental	Resolución de necesidades y problemas	Transparencia en la gestión comunitaria
Ciudadana	Involucramiento de los ciudadanos en las instituciones del Estado, es conducente a la creación de otras formas de relacionamiento.	Ciudadanos	Planes, Programas y Proyectos  Procesos y Resultados	Equipo promotor, Asamblea Constitutiva y Resolutiva, Asamblea Ciudadana, Unidad de Contraloría Social, Diagnóstico Plan Presupuesto Ejecución Contraloría Social	Intervenir en las políticas públicas (desde la formulación de Planes, Programas y Proyectos)
Política	Intervención en las políticas públicas	Ciudadanos, Grupos y Partidos políticos	Instancias gubernamentales de poder	Decisiones políticas	Voto Acción Política

Fuente: Elaboración propia a partir de Cunnill (1991), Fadda, (1990) y Almagro (2016).

Más recientemente, Hernández y Chumaceiro (2018), definen la expresión *participación política* como: “conjunto de comportamientos dirigidos a influir en las decisiones políticas del poder establecido, que utiliza cauces no institucionales”. Al contrario de lo afirmado por Cunill (1991), aquel concepto “sí alude también a acciones de influencia de los individuos en las decisiones de carácter público”.

Almagro (2016), afirma que el término acción política es la “participación real y efectiva de la ciudadanía en las instituciones decisorias del Estado”.

Se asume la participación desde la tipología como participación ciudadana y política, en tanto los ciudadanos que se organizan bajo diversas modalidades pretenden, mediante la formulación de Planes, Programas y Proyectos ejercer una acción política, intervenir en las políticas públicas a través del involucramiento ciudadano en las instituciones del Estado; de esta forma, se producen las nuevas relaciones de Estado-sociedad (Montes de Oca, 2020).

Expresa Cunill (1991), que estos tipos de participación no poseen un carácter vinculante; pueden adoptar toda esta gama de modalidades, pero al implementar o ejecutar una política, la participación ciudadana no tiene cabida pues se convierte en tarea de la administración; esta visión, se refiere a la “dicotomía entre política y administración que plantean algunos autores, y que justifica que sean unos sujetos (analistas, políticos) quienes diseñen la política, pero quien se encarga de su puesta en práctica es la burocracia o la administración”. Los mecanismos de participación son definidos como:

[...] aquellas estrategias de intervención a diferentes niveles de gobierno, que permite a los ciudadanos tomar decisiones y opinar sobre la escogencia y mantenimiento de los gobernantes, tomando la iniciativa en la formulación de políticas expresadas en las leyes. Entre los mecanismos de participación en las decisiones públicas se encuentran: la elección de cargos públicos, el referendo, la consulta popular, la revocatoria del mandato, las iniciativas legislativas, el cabildo abierto y las asambleas de ciudadanos, entre otras.

La participación abarca “desde el diagnóstico de la situación, la elaboración de las opciones o decisiones o la formulación de la política, programa o proyecto de desarrollo, pasando por la fase de ejecución y concluyendo en la fase de evaluación y control” (Cunill, 1991). La participación puede distinguirse en tres momentos:

[...] a) Consultiva y/o asesora: consiste en la expresión de opiniones o manifestación de conocimiento, pero sin que ello obligue al sujeto que adopta la decisión a un determinado curso de acción; b) Resolutiva y la participación fiscalizadora: implica la intervención en el curso de la actividad pública-participación decisoria- y, por tanto, ambas tienen un carácter obligante para

la administración y c) Ejecución: supone que se toma parte directamente en la realización de una actividad y/o en la prestación de un servicio.

Estos mecanismos de participación suponen los momentos de la política pública, siendo la menos frecuente la resolutive y fiscalizadora-ejecución, en tanto que abren espacios para manejar instrumentos de poder en la gestión. Según Cunill (1991), hay dos aspectos importantes: “a) el carácter de los sujetos sociales intervinientes, donde se distingue la participación directa ejercida sin mediaciones, sea en forma individual o colectiva; y b) la indirecta dada por la intervención de organizaciones que actúan en representación de intereses específicos”.

Estas modalidades dan cuenta de la manera como la participación se incluye en programas, en discursos y en áreas de gestión gubernamental que inciden en las comunidades. En el discurso, al menos, se rompe con la concepción paternalista-populista del Estado, en la que los ciudadanos, son parte externa del proceso de gestión y son ser receptores del servicio, dejando o delegando la responsabilidad exclusiva a la burocracia estatal y privada.

Los espacios democráticos como los representados por la sociedad mexicana, tienen limitantes en cuanto a permanencia, y que van más allá de la intervención gubernamental o inclusive de partidos políticos que deseen cooptarlos, y son aspectos intrínsecos en cada ciudadano con necesidades de múltiples naturalezas y que desea satisfacer. Se abre un conjunto de posibilidades para que los mecanismos de participación se conviertan en estrategias claves para intervenciones sociales adecuadas sobre los procesos de gestión y que son fundamentales en la búsqueda de eficiencia y eficacia, garantizando su participación e influencia en la esfera de lo público, específicamente en la industria de los hidrocarburos en México.

### **3. Contexto de reformas jurídicas que incidieron en la industria de hidrocarburos en México**

La industria de los hidrocarburos en México, inició desde el siglo XIX como parte del lento y tardío proceso de industrialización del país. En su primera etapa, las empresas extranjeras se dedicaron a las actividades exploración y explotación de este recurso estratégico. Sin embargo, no fue sino hasta 1901, cuando se impulsó la primera Ley del Petróleo en México, que obligaba a los empresarios del ramo a informar al Estado sobre los montos de extracción y otorgaba al Estado la facultad de emitir los permisos de explotación. En 1914, se impulsó una reforma energética tratando de regular la explotación de este recurso por parte de las empresas y, sobre todo, tratar de que pagaran impuestos por el monto de extracción del petróleo del subsuelo mexicano (Bermúdez, 1988).

En 1917, se publicó la nueva Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, que otorgaba la propiedad de las riquezas del subsuelo a la nación, lo que generó un serio conflicto con las empresas petroleras, quienes se rehuían a pagar impuestos y sobre todo, se sentían propietarias de los recursos naturales existentes en el subsuelo.

Debido a las condiciones laborales precarias, los trabajadores de las empresas petroleras se empezaron a organizar bajo diversas modalidades para exigir mejores condiciones laborales y salarios más competitivos, similares a los que se pagaban en otros países donde las empresas petroleras también tenían presencia, lo que fue mal visto por los propietarios de las empresas petroleras. Los trabajadores empezaron a organizarse y a tratar de sindicalizarse para exigir sus derechos laborales, lo cual fue respaldado por las autoridades gubernamentales. El conflicto laboral aumentó ya que las empresas trasnacionales no solo se negaban a resolver las peticiones de los trabajadores, sino que incluso amenazaban con retirarse del país, ya que señalaban que la explotación del petróleo no era una actividad rentable, económicamente hablando, por lo que no estaban en condiciones de poder atender las peticiones laborales (Bermúdez, 1988).

El 18 de marzo del 1938, siendo presidente de México el general Lázaro Cárdenas del Río y ante el agravamiento del conflicto laboral entre las empresas petroleras y sus trabajadores, se decidió la nacionalización de la industria petrolera, al pasar de manos extranjeras a ser propiedad de la nación. De esta manera, se daba cumplimiento a lo establecido por la Constitución Política de 1917, sobre la propiedad del Estado mexicano sobre los recursos naturales del subsuelo.

La coyuntura de la Segunda Guerra Mundial evitó que los Estados Unidos de Norteamérica y algunos países europeos, como Inglaterra y Francia, intentaran invadir a México, como lo habían solicitado los dueños de las empresas petroleras nacionalizadas, ya que consideraban vulnerados sus derechos y sus inversiones. Sin embargo, los trabajadores petroleros jugaron un papel importante para mantener el nivel de producción de este energético y poder superar el boicot tecnológico que las empresas habían orquestado.

De esta forma, nació la empresa estatal Petróleos Mexicanos (PEMEX), que se encargaría de la exploración, perforación, extracción, refinación y venta del petróleo. Fue así como se crearon las primeras refinerías del petróleo en las ciudades de Poza Rica, Salamanca y Reynosa, con el fin de abastecer la creciente demanda de combustibles y lubricantes existentes en el país.

La participación social que la nacionalización del petróleo generó fue única, sin precedente en el país, ya que miles de trabajadores se movilizaron en las calles para apoyar la nacionalización de la industria petrolera y exigir el respeto a

la constitución mexicana (Rendón, 2016). Fue una participación activa y solidaria no solo de los trabajadores petroleros, sino de una gran parte de la sociedad que simpatizaba con las ideas nacionalistas del presidente Cárdenas.

En el año 2014, siendo presidente de la república, Enrique Peña Nieto, se reformó la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, en la cual se eliminó la exclusividad del Estado en el dominio y derecho de explotación, extracción y refinación del petróleo. Esta enmienda fue denominada como la “reforma energética”, de carácter neoliberal, la cual recibió mucha oposición principalmente de parte de los sectores sociales identificados con la izquierda nacionalista de México. El revertir este tipo de reformas mediante la promoción de la participación ciudadana y política fue una de las banderas electorales de los partidos y grupos sociales que llevaron a ganar la elección de 2018 al presidente de la república, Andrés Manuel López Obrador.

#### **4. Incidencia de la participación ciudadana en la industria de hidrocarburos en México**

La participación ciudadana respecto al tema del petróleo en México ha sido diferenciada y con altibajos a lo largo de la historia. Si bien en un inicio, cuando se nacionalizó la industria de los hidrocarburos en 1938, la participación fue masiva y callejera, con el tiempo la modalidad de la participación cambió a manera de exigencia sobre demandas de carácter económico, político y socio-ambientales, que dio cuenta de particularidades y definió diversos tipos de participación tales como la ciudadana y la política.

Durante los primeros años, la participación ciudadana se caracterizó por su efervescencia en apoyo a las decisiones gubernamentales por nacionalizar el petróleo y atender las demandas laborales de los trabajadores (Valdivieso, 1963). Fue una participación muy activa para respaldar la política nacionalista del gobierno cardenista y para sostener el funcionamiento de la industria ante el boicot que las empresas extranjeras hicieron como respuesta a la decisión gubernamental.

Fue una participación de carácter comunitario de apoyo a la gestión pública, ya que prácticamente todos los sectores sociales se manifestaron y movilizaron en apoyo del proceso de nacionalización y en contra de las pretensiones de las empresas extranjeras de seguir explotando el petróleo sin pagar impuestos y sin respetar los derechos laborales de sus trabajadores. Una vez pasada la efervescencia nacionalista, la participación ciudadana se diversificó hacia temas de carácter económico y social, tanto por los trabajadores de la paraestatal, así como por la ciudadanía en general.

Poco a poco, las exigencias de mejores condiciones laborales y la firma del contrato colectivo de trabajo para los trabajadores sindicalizados fue el tema que centralizó la participación ciudadana en la industria de los hidrocarburos con exigencias no solo de mejores salarios para los empleados, sino también de varias prestaciones laborales, como días de aguinaldo, prima vacacional, apoyo de vivienda y transporte, así como diversas participaciones del sindicato en los contratos de PEMEX, es decir, la participación ciudadana se orientó principalmente hacia aspectos laborales, propias del gremio sindical, dejando como segunda instancia la cuestión de la nacionalización del petróleo.

A la par del mejoramiento de las condiciones laborales de la industria de los hidrocarburos, creció también el clientelismo y el corporativismo sindical, muy ligado al poder político. De esta forma, la participación ciudadana también empieza a manifestarse como una participación política, exigiendo no solo mejores políticas públicas por el Estado mexicano, sino también la democratización del sindicato de trabajadores petroleros. Esta lucha continuó por varios años exigiendo el derecho de los trabajadores petroleros a elegir mediante el voto directo, libre y secreto a sus dirigentes sindicales bajo procesos democráticos y abiertos.

La participación ciudadana se fue manifestando como movilización social reivindicando demandas de carácter económico, ya que siempre ha existido una gran antinomia entre la riqueza ofrecida por los recursos naturales y la pobreza de los habitantes de las zonas petroleras (Espino, 2017). Esto fue lo que pasó, por ejemplo, en el sur de Veracruz en el municipio de Tatexco, cuyos pobladores han exigido a los gobernantes, desde la década de los noventa del siglo próximo pasado, que sean coparticipes y beneficiarios de la riqueza petrolera.

Los problemas ambientales en las diferentes regiones petroleras aumentaron significativamente (Delgado, et al., 2013), ya que en esas zonas se han producido incendios, derrames, filtraciones, un mal manejo de desechos tóxicos y, en general, se ha observado una sobre-explotación del recurso, lo que ha afectado al medio ambiente (Pérez, 2014). En el municipio de Papantla Veracruz, a fines del siglo XX, cuando los ciudadanos se movilaron para protestar por las políticas extractivas sobre los territorios de los pueblos indígenas, quienes exigieron el derecho a ser consultados y a tomar decisiones sobre sus territorios. De igual forma, los habitantes de estas regiones han exigido terminar con el deterioro ambiental y con afectaciones a sus parcelas (Chenaut, 2017).

## **Conclusión**

En suma, la participación ciudadana en la industria de los hidrocarburos en México siempre se ha presentado, ya sea como lucha sindical, económica, política o medio

ambiental. Es decir, los ciudadanos en las diferentes regiones petroleras del país han exigido derechos y se han movilizado como una forma legítima de protesta para tratar de reivindicar sus derechos.

Ahora bien, durante el gobierno encabezado por Andrés Manuel López Obrador, la participación ciudadana en torno a la industria de los hidrocarburos ha sido también diferenciada y con sus altibajos. En un inicio, la lucha del gobierno federal para acabar con el robo de combustibles, conocido en México como el *guachicol*, recibió críticas y resistencias, ya que por las medidas tomadas por las autoridades hubo escasez de gasolina y diésel en la mayor parte del territorio nacional. Sin embargo, una vez que se superó el problema de abasto, muchos ciudadanos reconocieron el esfuerzo del gobierno por terminar con el saqueo de combustibles y la corrupción predominante en PEMEX. Es decir, la participación ciudadana transitó de ser crítica a apoyar las acciones del gobierno para evitar el robo de combustibles.

La ciudadanía también se ha manifestado en cuanto a la construcción de la nueva refinería en Dos Bocas, Tabasco, ya que en México no se han construido refinerías desde hace 40 años. La participación ciudadana también ha sido de carácter ambivalente, ya que algunos han criticado la medida, ya que consideran que se debe apostar por las energías limpias y otros, señalan que la refinería es necesaria para depender menos de las empresas extranjeras y así poder abaratar los costos de los combustibles.

Por otro lado, la participación de los trabajadores sindicalizados y también de varios ciudadanos en torno a la democratización del sindicato de PEMEX y por la eliminación de la corrupción en esta empresa del Estado mexicano, ha sido también amplia, ya que con la llegada del nuevo gobierno federal, el líder del Sindicato de Trabajadores Petroleros de la República Mexicana, Carlos Romero Deschamps, fue obligado a dimitir a su cargo después de 26 años de permanecer en el poder.

Finalmente, ante la caída de los precios internacionales del petróleo en abril del 2020, la participación ciudadana volvió a remontar, ya que el precio por barril se derrumbó ante la reducción de la demanda global generado por la pandemia del COVID-19. De esta forma, la participación ciudadana se manifestó como crítica social a las políticas gubernamentales en materia de hidrocarburos, ya que la explotación del petróleo estaba resultando económicamente no rentable para el país.

La participación ciudadana determina, en gran medida, la calidad de las democracias en el mundo. Una mayor participación ciudadana en el ámbito social, comunitario o político corresponde a una mayor calidad democrática y una menor participación ciudadana también deteriora esa calidad de la democracia, que incide

en la evolución de diferentes industrias, como la de los hidrocarburos, de tal manera que este tipo de participación, o su ausencia, ha moldeado forma y el rol que este tipo de industrias han jugado en el desarrollo nacional.

En el caso de la industria de los hidrocarburos en México, la participación ciudadana ha estado presente desde el proceso de nacionalización en el año 1938 hasta la actualidad, manifestándose de diferentes maneras. En un inicio, fue una participación ciudadana con una clara orientación nacionalista para respaldar la decisión del entonces presidente Lázaro Cárdenas de expropiar la industria petrolera para ponerla al servicio de la nación y no de los intereses extranjeros.

Posteriormente, la participación ciudadana se centró en las luchas sindicales de los trabajadores petroleros para conseguir mejoras laborales. Después, la participación ciudadana se amplió como exigencia de justicia social para que la riqueza petrolera también beneficiara a las comunidades donde estaban asentados los pozos petroleros y las refinerías.

Más tarde, la participación ciudadana cubrió también aspectos medio ambientales, movilizándose en contra de la devastación de la naturaleza y a favor de una política pública respetuosa del medio ambiente.

A partir del 2014, ante la reforma energética impulsada por el presidente Enrique Peña Nieto, la participación ciudadana se manifestó en forma de protesta social por las políticas de privatización de la industria de los hidrocarburos, lo que para muchos ciudadanos representó un retroceso histórico, ya que este sector estratégico dependería, desde ese año, de intereses económicos privados, lo que no necesariamente beneficiaría a la nación. Es decir, a lo largo de los años la participación ciudadana en su forma comunitaria, política o social siempre ha estado presente en la industria de los hidrocarburos en México, moldeando y determinando el desarrollo de esta importante industria en México.

## Referencias

- Almagro-Castro, D. (2016). “La participación política en la teoría democrática: de la modernidad al siglo XXI”. *Revista de Estudios Políticos*, 174, 173-193. DOI: <http://dx.doi.org/10.18042/cepc/rep.174.06>
- Bermúdez, A. J. (1988). *La política petrolera mexicana*. Petróleos mexicanos.
- Chenaut, V. (2017). “Las paradojas del Estado mexicano en un municipio de Veracruz”, in Santiago Bastos y María Teresa Sierra (coords.), *Pueblos indígenas y Estado en México. La disputa por la justicia y los derechos*. México: CIESAS, 126-160.
- Cunill, N. (1991). *Participación Ciudadana*. Centro Latinoamericano de Administración para el Desarrollo. Caracas, Venezuela.



- Delgado-Ramos, G. C. (coord.) (2013). *Ecología política del extractivismo en América Latina: casos de resistencia y justicia socioambiental*. Ciudad Autónoma de Buenos Aires: CLACSO.
- El Troudi, Harnecker y Bonilla. (2005). *Herramientas para la Participación*. Disponible en: <http://koha.cenamec.gob.ve/cgi-bin/koha/opac-imageviewer.pl?biblionumber=168404>
- Espino-Vázquez, Ó. (2017). “Pobreza y desigualdad en el Totonacapan Veracruzano, buscando respuestas desde los Derechos Humanos: experiencias de intervención interlegal para la defensa del territorio”, mecanoscrito. Xalapa, México.
- Fadda, G. (1990). “La Participación como encuentro. Discurso Político y Praxis Urbana. Universidad Central de Venezuela. Consejo de Desarrollo Científico y Humanístico”. *Fondo Editorial Revista Científica Venezolana*. Caracas, Venezuela.
- Fuenmayor, E. A. (2004). *El derecho de acceso de los ciudadanos a la información pública*. Oficina de UNESCO para Centroamérica. San José.
- García-Roca, J. (2004). *Políticas y Programas de Participación Social*. Editorial Síntesis. Madrid. España.
- Hernández y Chumaceiro (2018). *Acercamiento histórico a la participación ciudadana en Venezuela: Modelo de relación Estado-Sociedad (1958-2012)*. Vol. 24, Núm. 2. <https://www.produccioncientificaluz.org/index.php/rcs/article/view/24819>.
- Kilksberg, B. (2002). *Hacia una economía con rostro humano*. Oficina de Planificación del Sector Universitario, 2da edición, Universidad Experimental Rafael María Baralt, Universidad del Zulia, Venezuela.
- Montes-de-Oca-Rojas, Y. (2020). “Perspectivas del emprendimiento social y redes socioproductivas de pequeños productores en Venezuela”. *Revista de ciencias sociales*. Volumen 26. Número 1. Facultad de Ciencias Sociales. <http://produccioncientificaluz.org/index.php/rcs/article/view/31326>
- Ochoa, H. (2015). “Participación comunitaria en la política de descentralización político-territorial del gobierno bolivariano”. *Revista de Ciencias Sociales*. Vol. XXI, No. 1, Maracaibo-Venezuela.
- Ochoa, H. (1996/1997). “La Reforma de la Administración Pública en Venezuela -Proyectos y Realidad-”. En *Gestión de Políticas Públicas*. Nos. 7-8. España. pp. 177-188.
- Pérez-Castañeda, J. C. (2014). “Tierra, desamortización y ley de hidrocarburos”, *Artículos y ensayos de Sociología Rural*, 9(18), 7-27. Disponible en: [https://www.google.com.mx/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=4&ved=0ahUKEwjlt97DIPbZAhVD6YMKHQWVD9sQFghEMAM&url=http%3A%2F%2Fsociologia.chapingo.mx%2Fclass%2Ffinder-2.0rc1%2Fphp%2Fconnector\\_portal\\_paginas.php%3Fcmd%3Dfile%26target%3D11\\_ZG9jdW1lbnRvcy9hcnR-pY3Vsb3MgeSB1bnNheW9zL2FydGljdWxvcyB5IGVuc2F5b3NfMTgucGRm&usg=AOvVaw35EIYtpQVZ1BcPVBZdcQYM](https://www.google.com.mx/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=4&ved=0ahUKEwjlt97DIPbZAhVD6YMKHQWVD9sQFghEMAM&url=http%3A%2F%2Fsociologia.chapingo.mx%2Fclass%2Ffinder-2.0rc1%2Fphp%2Fconnector_portal_paginas.php%3Fcmd%3Dfile%26target%3D11_ZG9jdW1lbnRvcy9hcnR-pY3Vsb3MgeSB1bnNheW9zL2FydGljdWxvcyB5IGVuc2F5b3NfMTgucGRm&usg=AOvVaw35EIYtpQVZ1BcPVBZdcQYM) [Consultado el 08.12.2017]

- Pérez-Castellón, A., Puentes-Riaño, A., Rodríguez, H., Herrera-Santoyo, H. (2016). *Principio de precaución: herramienta jurídica ante los impactos del fracking*. Ciudad de México: AIDA/ Heinrich Böll Stiftung. Disponible en: <https://agua.org.mx/biblioteca/principio-precaucion-herramienta-juridica-ante-los-impactos-del-fracking/> [Consultado el 28.02.2018]
- Rendón-Corona, A., González-Rodarte, J. y Bravo-Flores, A. (2016). *Los conflictos laborales en la industria petrolera y la expropiación 1933-1938*. (No. 331.880972 R4 v. 2.).
- Valdivieso, C. (1963). *Historia del movimiento sindical petrolero en Minatitlán*. Veracruz, México: Talleres de la Imprenta Mexicana.
- Ussher, M. (2008). *Complejidad de los procesos de participación comunitaria*. XV Jornadas de Investigación y Cuarto Encuentro de Investigadores en Psicología del Mercosur. Facultad de Psicología - Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires. <https://www.aacademica.org/000-032/488.pdf>

# Capítulo 6

## La otra refinería. Descripción etnográfica con perspectiva de género

Daniela Matías Sánchez<sup>1</sup>

### Resumen

La descripción etnográfica de la refinería es una incursión vinculada con las experiencias de trabajadoras afiliadas a la STPRM<sup>2</sup> que laboran en las áreas técnico-productivas, fuerza de trabajo que además de reproducir los estándares productivos de PEMEX, es minoritaria y no representativa del ideal del trabajador petrolero -el obrero vigilante de las calderas-. El relato, al colocarse en la posición de las trabajadoras, busca mostrar a la industria petrolera fuera de los estándares productivos y añadir una perspectiva de género al espacio.

**Palabras clave:** *Etnografía, Refinería, PEMEX, Perspectiva de género, Trabajadoras petroleras.*

### Introducción

Al escuchar la palabra *refinería* quizás la primera imagen que se proyecte está más asociada a la producción: a una fábrica compuesta por una amplia gama de tubos con válvulas que rodean enormes calderas humeantes vigiladas por obreros; o incluso puede conectarse con su función, de nuevo, productiva: “centro de trabajo donde se le aplican un conjunto de procesos al petróleo crudo -destilación, hidrodesulfuración, desintegración, alquilación y reformación- con la finalidad de separar sus componentes útiles y adecuar sus características a las necesidades de la sociedad” (PEMEX, 2006, p. 22). Pero, ¿podría asociarse el término con mujeres que trabajan en la transformación del petróleo o un tianguis en las instalaciones de una refinería? Probablemente no, y cómo imaginarlo, si las definiciones difundidas acerca de este tipo de industria no suelen mostrar las amistades o enemistades, las risas, los conflictos, negociaciones ni las prácticas de género que acompañan a cada procedimiento que los trabajadores deben efectuar para hacer funcionar una refinería en el día a día.

---

<sup>1</sup> Doctora en Antropología Social, Posdoctorante en el Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR), correo electrónico de contacto: [daniela.matias@ecosur.mx](mailto:daniela.matias@ecosur.mx)

<sup>2</sup> Sindicato de Trabajadores Petroleros de la República Mexicana.

Es en estas prácticas triviales para la productividad donde radica el interés del presente relato etnográfico de la Refinería “Ing. Dovalí”, localizada en Salina Cruz, Oaxaca<sup>3</sup>. El capítulo busca recorrer las entrañas de la refinería a partir de las relaciones de género que ahí se construyen y posibilitan las distintas fases de la producción.

### El primer horizonte. La portada

Se descubrió el punto de espera en el parque central de Salina Cruz por la concentración de personas que portaban un overol color caqui, uniforme que usa únicamente la fuerza de trabajo agremiada al STPRM. Simboliza la unidad al hacer de su portador un componente del grupo, sindicalizados y la primera instrucción de posesión que designa al trabajador como parte de un colectivo (Bourdieu, 1999): *familia petrolera*. Los investigadores portaban el mismo uniforme, gracias al contrato convenio con PEMEX de ingresar como “practicante”. Al notar que todos estaban esperando en la esquina del parque que colinda con el edificio del sindicato, se tomó la decisión de integrarse.

7:30 am. Varios camiones color verde con el logotipo del STPRM comenzaron a pasar, pero sólo se detuvo aquel que poseía el letrero Planta Hidros I. El movimiento inicial, casi mecánico, de los trabajadores fue agruparse en una fila de hombres y otra de mujeres. En ese instante, el género hizo notar su presencia fracturando lo que a primera vista había parecido homogéneo: los trabajadores petroleros. Los hombres, siendo la mayoría, en un principio buscaron ser los primeros en ingresar ante el deseo de ganar un asiento vacío. Este ímpetu se apaciguó al acercarse la fila de las mujeres, permitiéndoles subir primero. La acción podría interpretarse como un gesto de caballerosidad, pero si abre un poco más el escenario y se atiende la participación de las mujeres, es posible dar cuenta que deviene de una intención: “hay que educarlos” (Diario de Campo, 2017), expresaron algunas mientras observaban a los hombres empujarse para ser los primeros en entrar al camión. Entonces, se podría suponer que la aproximación de las mujeres actuó como un recordatorio de las reglas del género; aparentemente, los hombres tenían la obligación de dejar subir primero a las representantes de lo *femenino*.

El servicio de transporte es proporcionado y organizado por el STPRM gracias a las cuotas aplicadas al salario de sus agremiados. Este incluye cada centro

---

<sup>3</sup> El relato forma parte del proyecto de investigación titulado “Las Anómalas. Trayectorias laborales de trabajadoras en la refinería 'Ing. Dovalí'”, tesis de Doctorado en Antropología Social en CIESAS-sureste, programa 2015-2019. Este capítulo expone sólo una parte de la descripción de la refinería: las áreas donde laboran las trabajadoras sindicalizadas.

de trabajo que posee PEMEX en Salina Cruz (Refinación, Servicio Médico, Ventas, Marítima, etcétera). Su logística está determinada por las zonas que poseen mayor número de personal sindicalizado, incluso los aledaños al municipio de Salina Cruz. Sus horarios están determinados por el inicio o fin de la jornada laboral y la distancia entre la zona habitacional y el centro de trabajo.

8:09 am. Aquel camión vacío que se abordó en la zona centro alcanzó el hacinamiento en los últimos kilómetros hasta llegar a cruzar el umbral de la portada de la refinería.

### El ingreso

Aún existe un trayecto de cinco minutos para arribar a la segunda entrada de la refinería: las puertas. Fue una fortuna haber ingresado a través de un vehículo y evitar la caminata de Alrededor de 20 minutos bajo el sol, teniendo como única compañía las inmensas líneas de conductos de gas y algunas palmeras. Aunque este desolado ambiente se transforma al llegar a esta entrada: amplios jardines y un gran estacionamiento, dividido para trabajadores de confianza, sindicalizados o visitantes.

Al llegar aquí, el transporte realizó tres paradas: en la puerta N° 3, 2 y 1, respectivamente. En este punto, los pasajeros descienden según el sector al que pertenezca la unidad de trabajo. La investigadora “practicante N° 274” se bajó en la tercera parada: la puerta N° 1, porque todos los practicantes por procedimiento normativo sólo pueden acceder en dicha puerta, independiente al sector asignado para su periodo de prácticas.

Al bajar del camión, se distinguió cierta diversidad asignada no sólo por el género, sino por una actividad peculiar que no se esperaba ver: venta de alimentos que realizaban personas con el mismo overol distintivo del STPRM a sus *homólogos*. Estos vendedores eran los transitorios, hombres y mujeres afiliados al STPRM que acudían a las puertas con el principal propósito de obtener un contrato eventual. En su espera -siempre uniformados con su overol y botas industriales negras-, ellos vendían: agua, refrescos, botanas, jugos; como medio de ingreso económico ante la incertidumbre de no obtener un contrato.

Esta práctica ha estado presente desde la ocupación de obreros eventuales sindicalizados en la refinería, sólo que en la actualidad se ha ido fortaleciendo a causa de la última reestructuración en 2013. Un panorama que trajo consigo la eliminación de la categoría<sup>4</sup> Obrero General o Ayudante en algunos departamentos,

---

<sup>4</sup> Se entiende por categoría la “denominación de los diversos puestos enlistados” en cada departamento (STPRM, 2015, p. 141)

acotando las posibilidades de los transitorios de alcanzar vacantes definitivas (una base) en PEMEX.

Además de eliminar el beneficio de contratos por más de 30 días, hábito respaldado por el clientelismo del STPRM, restituyendo el acuerdo legal del Contrato Colectivo, Capítulo II, Cláusula 36: “se expedirán... en un plazo no mayor de 30 días” (STPRM, 2013, p. 12); por lo que los periodos contractuales ahora sólo fluctúan entre 15, 7 o 1 día<sup>5</sup>. Confinando aquellos de 30 a una evocación: “antes contrataba todo el año y salía con 24 días de vacaciones y mis 3 económicos; de dos años para acá han cambiado las cosas, pues ya no hay plazas...” (Obrera general, Taller Patios y Maniobras, 2017).

Por regla institucional, no debe existir ningún tipo de venta ambulante en el acceso a las puertas. Aun así, de lunes a domingo de 7:30 a 8:30 de la mañana los transitorios lo hacen. Excepto cuando surgen visitas de *personas importantes*. Mientras tanto, se les puede observar deambulando entre cada trabajador o colocándose en sitios estratégicos: en el estacionamiento, en las paradas del camión o en las entradas de las puertas 1, 2 y 3.

### El segundo horizonte. Las puertas

Las cuatro puertas de acceso que posee la refinería están clasificadas según el tipo de contratación. La N° 4 está asignada exclusivamente para las compañías privadas y sus trabajadores (subcontratados). Las N° 1, 2 y 3 son para los trabajadores de la STPRM. Pese a esta distinción, todos los trabajadores se deben identificar para pasar la frontera. Pueden realizar ese procedimiento con una persona y/o una máquina. Dado que los de “compañía” deben mostrar a un vigilante (trabajador del STPRM) su credencial, documento que posee el dato de la empresa, su nombre y la vigencia del contrato. El vigilante, por su parte, tendrá que confirmar en sus registros la validez de la información proporcionada y así conceder o no el acceso. En ocasiones, este mecanismo puede variar si la compañía proporciona transporte a los subcontratados; ello implicaría que el conductor del vehículo proporcione su licencia de conducir y el pase de entrada.

En cambio, los trabajadores del STPRM poseen un doble control: los torniquetes y un vigilante. Los torniquetes son máquinas que leen las identificaciones, credenciales que poseen información digital de la vigencia del contrato. Dependiendo

---

<sup>5</sup> Los contratos eventuales a transitorios se proveen cuando surge una vacante por movimiento escalafonario, ya sea para efectuar sustituciones por vacaciones, maternidad, fallecimiento, enfermedad, accidente de trabajo, movilización temporal, curso de capacitación. Así se estipula en la cláusula 4, 5 y 6, Capítulo II del Contrato Colectivo del Trabajo (2003 al 2019).

del estado de la vigencia, la máquina otorgará o no el permiso de entrada. Por su parte, el vigilante es el encargado de revisar que el personal ingrese con su equipo de seguridad (el overol caqui 100% algodón, botas industriales color negro y casco) y en “un buen estado” para desempeñar con eficiencia el trabajo; así como identificar y registrar a los practicantes o visitantes.

En comparación a los de “compañía”, los trabajadores del STPRM poseen otra distinción otorgada por el espacio laboral, ya que en la N° 1 acceden quienes laboran en las Plantas de proceso, es decir, “en el área”; en la N° 2 los administrativos; y la N° 3 los de la unidad de mantenimiento o “talleres”. A esta distribución habría que sumarle la de género, ya que tan sólo en la puerta N° 3 acceden 168 mujeres, siendo un total 1041 trabajadores de base. En la N° 1 existe el registro de 20 mujeres con base, quienes sólo llegan a laborar en Boyal, dado que en los demás departamentos (Hidros I, Hidros II, catalítica I, catalítica II, entre otros) no aceptan la participación de la fuerza de trabajo femenino<sup>6</sup>.

Situación contraria en la N° 2 al ser las mujeres las principales protagonistas, puesto que “intelectualmente est[án] en mejor nivel que el hombre, porque por naturaleza tienen un sexto sentido: administran más los recursos...” (Diario de Campo, 2017). Así lo justifica la gerencia. Aunque, existen “excepciones... que son soldadoras... mecánicas, pero la mayoría son obreros generales” (encargado de PEMEX-Refinación, Diario de Campo, 2017).

Con respecto a los trabajadores subcontratados, la distinción de género difiere. Esto se debe a que, por la única puerta existente para su ingreso, pasan trabajadores de diferentes empresas y éstas no poseen un registro por género, al menos no en PEMEX. Aun así, es posible observar en el periodo de espera (en la portada) o en la puerta de acceso una fuerte participación laboral masculina, mostrando que la presencia femenina es una anomalía.

Esta anomalía o *excepción* es el punto de interés: mujeres que rompen el discurso de lo administrativo como exclusivo de *lo femenino*, al expandirse a las áreas técnico-productivas; espacios laborales que han sido inteligibles a lo masculino en la refinería. La presente etnografía se limitará a los sectores que conducen la puerta 1 y 3; en tanto son las unidades que componen lo técnico-productivo: *el área* (Plantas de proceso o de producción) y los *talleres* (unidad de mantenimiento). Además de estar enfocada en las prácticas de género que convergen en dichos espacios desde las trabajadoras sindicalizadas.

---

<sup>6</sup> Información obtenida a través del departamento de desarrollo humano en la Refinería “Ing. Dovalí”, Diario de Campo de julio, 2017.

### Puerta 3. Unidad de mantenimiento

Entrar fue fácil. Emanaba un estado de tranquilidad. El vigilante solicitó con amabilidad la credencial e indicó con paciencia que anotara los datos en la lista de entrada, en comparación a la mirada de escrutinio de algunos vigilantes que verifican la indumentaria<sup>7</sup>, la credencial, el aliento<sup>8</sup>, el tono de voz; cualquier detalle que amerite una llamada de atención de no poder ingresar, en el mejor de los casos.

El destino ya estaba designado desde el contrato convenio: la unidad de mantenimiento, específicamente en los talleres Patios y Maniobras y Mecánica de Piso. Esta resolución se obtuvo por recomendación de la gerencia, el jefe del departamento humano y el asistente del jefe de la unidad de mantenimiento después de aclarar dónde hay mayor presencia femenina, según sus registros. Esta explicación incluyó una descripción general del sector, compuesto por tres ejes (Diario de Campo, 2017):

1. Planeación y mantenimiento, eje encargado de comprar equipo y realizar contratos con empresas privadas. De ahí que está compuesto por administrativos.
2. Ingeniería de mantenimiento.
3. Superintendencia de programación y supervisión.

Los dos últimos ejes están encargados de realizar trabajos preventivos al sector productivo de la refinería, por tal motivo poseen 5 especialidades<sup>9</sup>, cada una con sus respectivos talleres. Por ejemplo, la especialidad de Mantenimiento Civil está compuesta por 4 talleres: Carpintería, Albañilería, Pintura y Patios y maniobras; mientras que la especialidad de Mantenimiento Mecánico se constituye por 5 talleres: Mecánica de piso, Máquinas y herramientas, Transportación, Combustión interna y Locomotoras. Resaltando entre toda la organización, los talleres de Patios y Maniobras y Mecánica de Piso al contener el más alto número de fuerza laboral femenina.

Acudir a cualquiera de los dos talleres, día tras día, implicó cruzar la parada de los autobuses que trasladan a los trabajadores del sector productivo a sus respectivas áreas de trabajo (servicio otorgado por PEMEX ante la distancia entre la puerta N° 1 y las Plantas de producción). En esta cotidianidad se escuchó apodosos en cada saludo: -“¡que pedo, Marimba!”, “¡Cachudo!, ¿qué tal está la chinga?”-;

---

<sup>7</sup> Portar adecuadamente el uniforme, es decir, utilizar la camisa fajada al pantalón con un cinturón, utilizar botas negras y contar con casco visiblemente.

<sup>8</sup> Una estrategia que se utiliza para identificar si el trabajador se encuentra en un estado alcohólico.

<sup>9</sup> Las 5 especialidades son: mantenimiento de Plantas, mantenimiento de Instrumentos, mantenimiento Eléctrico, mantenimiento Mecánico y mantenimiento Civil.



chismes o burlas entre los trabajadores que se encontraban en el camino. Se soportó un intenso olor, entre azufre y gasolina, que penetró el sistema respiratorio y generó dolores de cabeza mientras se permaneció en el exterior. Un dolor exclusivo del principiante, por no estar acostumbrada al aroma que envuelve, con distintos grados, a toda la refinería. Se dio cuenta que, la política de portar el casco por seguridad, tan reiterada por el asistente del jefe de la unidad de mantenimiento, es trasgredida durante el periodo de ingreso por cualquier trabajador, sin importar el día, la categoría o el género. Este era el recorrido antes de llegar a los talleres.

La unidad de mantenimiento está distribuida en cuatro almacenes de amplias paredes de concreto y techo de aluminio. Todos segmentados en dos partes; cada una acondicionada con oficinas, comedor, *lockers* y baños. Los cuatro almacenes están colocados uno tras otro, siguiendo el cauce establecido por el límite entre el sector administrativo con el productivo de la refinería.

Patios y Maniobras, es el primer taller al que se acudió por ser el mayor receptor de fuerza laboral femenina en todos los talleres. Y ciertamente, es un espacio donde las mujeres se perciben en primer plano; no es necesario escudriñar en cada rostro o en las esquinas para localizarlas. La evidente admisión se contrapone con la organización laboral interna del taller, donde si bien existen 34 mujeres de 82 trabajadores de *base*, la mayoría son Obreros generales. Categoría que representa el nivel más bajo en relación al Bodeguero, Cabo de tercera, Cabo especial o Mayordomo, respectivamente; puestos ocupados casi en su totalidad por hombres, a excepción de un puesto (ver Cuadro 1).

Cuadro 1. Cuadrillas Auxiliares Patios y Maniobras

Trabajadores Base	Obrero general	Bodeguero	Cabo de tercera	Cabo especial-talleres generales	Mayordomo
General/82	62	1	12	6	1
Mujeres/34	33	0	1	0	0
Hombres/47	29	1	11	6	1

Fuente: Matías (2019).

El taller se localiza en el cuarto almacén, si se ingresa desde la puerta N° 3. En su sección, el espacio se comparte con Albañilería, Carpintería y Pintura. Existen distintos mojones que demarcan la frontera de cada taller; entre los más peculiares están los retratos de santos o vírgenes. Imágenes religiosas a las cuales encomiendan su protección o hacen alusión a su oficio; por ejemplo, San José, santo patrono de los

carpinteros, o la Virgen de Guadalupe, imagen apropiada por Patios y Maniobras. Estas demarcaciones conviven con los límites *oficiales* diseñados por la empresa, como las líneas dibujadas en el piso que seccionan el lugar y, a su vez, señalizan la ubicación de los *lockers* o el equipo de trabajo que requiere el taller.

Todos los días, entre 8:00 a 8:10 de la mañana el mayordomo suele gritar: “¡todos reúnanse!” (Diario de Campo, 2017). En ese instante, los trabajadores que ya están en sus *lockers* y los que están arribando, se juntan para formar un círculo alrededor del mayordomo: *el jefe*. El círculo permite el cruce de miradas entre los compañeros, requisito indispensable para lograr el objetivo del ejercicio *espejo*. Una actividad utilizada con frecuencia en el *inicio de jornada* o como suele conocerse entre los trabajadores, *el RIC*, principal propósito del jefe al solicitar su atención.

“¿Cuál es el equipo de seguridad básico?!” (Diario de Campo, 2017) es la primera pregunta que emite *el jefe* cuando ve consolidado el círculo. Los trabajadores responden en voz alta a la par de ir señalando el equipo en su cuerpo, sin retirar la mirada a su compañero de enfrente, a su espejo. Un acto casi mecánico, ya que pocos en ese momento portan todo el equipo, pero dan por cumplido el ejercicio indicando el lugar donde debería estar: “¡Casco! [señalan con el dedo índice su cabeza o el casco], ¡lentes de seguridad! [sus ojos o los lentes], ¡orejeras! [por lo general, sólo sus orejas], ¡botas de casquillo! ...” (Diario de Campo, 2017). El objetivo del *espejo* es recordar la importancia del uso del equipo de seguridad al momento de salir al exterior del taller.

Enseguida *el jefe* proporciona la meta del día, siendo la más frecuente *cero accidentes*, y un resumen sobre las actividades a realizar en la jornada y los atrasos. Una demora llamó la atención por estar dirigida a las mujeres: la falta de formación para operar las podadoras de combustión: las desbrozadoras y los *toritos* (tractores podadores).

Según *el jefe*, en épocas anteriores el taller carecía de podadoras de combustión y, por lo tanto, “las mujeres”, recalcó, tenían que “chapollear a puro machete” (podar el pasto con machete). Esta condición laboral provocó que varias Obreras presentaran dolores físicos en espalda y brazos. Situación que derivó en una demanda laboral y adquisición de un equipo más adecuado para dicha actividad. No obstante, el *nuevo* material de trabajo ha sido subutilizado por dos razones consecuentes, no tener la disposición para aprender y, por ende, los conocimientos para manejarlos. Ocasionando la pérdida de algunos *toritos* o desbrozadoras por oxidación ante su escaso o nulo uso, en vez de beneficiar a las trabajadoras para desempeñar sus actividades en menor tiempo y con mayor facilidad.

Más allá de la acusación por la falta de formación para operar las podadoras, puede notarse el énfasis en el género por parte del *jefe*, dado que, se

destaca la asignación de tareas a partir de lo femenino y no desde el reglamento de labores de la categoría Obrero general. Es decir, las Obreras son las encargadas de podar o chapolear. Una labor que efectivamente forma parte de la obligación N° 3, sección J del reglamento de los Obreros generales (PEMEX, 2012). No obstante, no hay una referencia en este documento donde se estipule que esta actividad es exclusiva para las mujeres. Por otro lado, el riesgo laboral o las lesiones que pueden devenir de esta práctica no son propios de lo femenino. Aun así, en la práctica estas disposiciones son pasadas por alto en el instante de dirigir la responsabilidad a las mujeres, desvinculando a los 29 hombres que también son portadores de esta categoría.

11:30 am, a veces o un poco antes, todas las cuadrillas empiezan a regresar al taller para dar inicio a su periodo de descanso. Este por lo regular es utilizado para almorzar en el comedor o cerca de los *lockers*, todo depende del gusto de cada trabajador. Si bien el descanso es un derecho del trabajador diurno (de 8 a las 16 horas) con jornada 0 (de lunes a viernes con descansos los sábados y domingos) este suele ser excedido en la práctica, ya que se ha vuelto costumbre abandonar las actividades asignadas con media hora de anticipación y regresar a ellas con media hora de retraso al horario programado, 12 a 12:30 horas.

No se localizó el origen de este hábito, aun así, se dio cuenta que el tiempo extra adjudicado era utilizado por los trabajadores para realizar diversos tipos de comercios que van desde cajas de ahorros, tandas o ventas de productos de belleza, para el hogar o comestibles; siendo estos últimos los más populares, principalmente por la ausencia de un establecimiento *legal* en toda la refinería para la venta de comida. Este tipo de actividades extras económicas no son exclusivas a los trabajadores transitorios, como es el caso de las puertas; ya que también es utilizada por los de *base* como una estrategia de resistencia a los descuentos salariales provocados por los permisos, el crédito hipotecario o las pensiones alimenticias.

Estos hábitos no son exclusivos de Patios, es posible percibirlos en cualquier taller de la unidad de mantenimiento a pesar de las particularidades ligadas a su distribución espacial o dinámica organizacional, tal es el caso de Mecánica de Piso, segundo taller al cual se acudió, ubicado en el primer almacén ingresando por la puerta N° 3. Su sección la comparte con sólo un taller: Máquinas y Herramientas, actuando como mojón un pequeño barandal entre ambos. También aquí los trabajadores encomiendan su protección a una imagen religiosa, la Virgen de Guadalupe, la cual está colocada en un gran altar de madera a un costado de las bodegas de ambos talleres.

Aquí las cuadrillas están integradas por Operarios especialistas, Operarios de primera y de segunda, cada uno con sus respectivos Ayudantes, especialistas y

operarios. En Mecánica la fuerza laboral femenina representa menos de la  $\frac{1}{4}$  parte del total de trabajadores y están distribuidas en cuatro de las diez categorías del escalafón<sup>10</sup> que posee el taller (ver Cuadro 2). Estos puestos son los más bajos en la escala, siendo Ayudante de Operario el de mayor ocupación. Existe la categoría de Obrero general, pero esta se redujo a una vacante después de aplicarse la reforma del 2013, por lo que el Ayudante ahora representa el de menor nivel. Aun así y pese a toda esta distribución, Mecánica de Piso es el segundo taller con mayor presencia femenina en la unidad de mantenimiento.

Cuadro 2. Taller Mecánico de Piso

Trabajadores Base	Obrero general	Ayudante de Operario	Ayudante de Operario de especialista	Bodeguero	Operario de segunda	Operario de primera	Operario especialista	Cabo de oficios	Mayordomo	Jefe "X" de Talleres
General/166	1	26	46	3	25	20	46	8	1	1
Mujeres/35	0	20	14	1	9	0	0	0	0	0
Hombres/131	1	6	30	2	16	20	46	8	1	1

Fuente: Matías (2019).

A diferencia de Patios, la formación de cuadrillas es la primera acción del *jefe* durante el periodo de ingreso. De ahí que los trabajadores tras integrarse en equipo y recibir sus indicaciones acudan a la bodega para solicitar su material y retirarse a la Planta de producción asignada. Y es hasta llegar a las Plantas cuando se incorporan al *inicio de jornada* del personal de producción. Los únicos que realizan el RIC en el taller son los trabajadores que permanecen en él toda su jornada de trabajo, por ejemplo, el Bodeguero y algunos Ayudantes Operarios que apoyan a éste o se dedican a realizar la limpieza general del taller, una tarea asignada con regularidad a las mujeres.

<sup>10</sup> Escalafón es un término que implica “la relación de trabajadores de planta de la institución, ordenada y por agrupamiento, especialidad, profesión o departamento al que pertenezca en forma numérica ordinal de cada centro de trabajo” (STPRM, 2015, p. 140), es decir, denota la posición de un puesto perteneciente a una sucesión ordenada. Por ejemplo, en la sucesión del taller Mecánica de Piso el puesto Obrero general es el primero, el Ayudante de operario es el segundo, así sucesivamente.

En este espacio también hay un sin número de situaciones donde el género se prioriza, por lo que se decidió aludir a las disputas por *los baños limpios* entre las trabajadoras del taller, mas no exclusivo a este. Al parecer la disputa provino de la noción básica *toda mujer por ser mujer debe ser limpia y, por ende, debe saber limpiar*, pues en casi todos los relatos de las trabajadoras surgieron comentarios en términos de “no lo hizo bien”, “cómo es posible que no le bajas [al inodoro]” o “dejaron la toalla [higiénica] ahí afuera y no en el bote, quién no va a pelear por eso”. Actos inconcebibles o malvados, en palabra de una de las trabajadoras, porque aquella que no limpia o ensucia es objeto de reprobación al transgredir la imagen coherente que define al género femenino y pone en peligro su continuidad (Douglas, 1973).

Este desbalance por la limpieza de los baños inició en el 2015, periodo en que se produjo un ajuste en el mercado interno de la refinería debido a la aplicación de la reforma energética del 2013, provocando, entre otros cambios, la eliminación de la categoría de Obrero general en casi toda la unidad de mantenimiento. La ausencia de Obreros encargados de “ejecutar [tareas] en general que no sean específicos de un oficio” (PEMEX, 2012) condujo a que los demás puestos superiores a éste asumieran sus responsabilidades, entre las cuales está “desempeñar las labores en los lugares en que sean necesarios sus servicios dentro del centro de trabajo al que pertenece” (PEMEX, 2012) como, por ejemplo, auxiliar en la limpieza y aseo del taller. Tareas que han sido asignadas a las trabajadoras por estar en las categorías más bajas de la organización laboral.

### **Puerta 1. Producción**

Se tuvo la oportunidad de ingresar al complejo industrial, en específico a la Casa de Bombas n° 4: una de las seis Casas que componen el departamento de Boyal, unidad dedicada al almacenamiento y distribución de los productos (crudo, gasolinas, naftas, kerosina, etcétera) a todas las Plantas de producción de la refinería. Es por este mecanismo que se sitúa dentro del área industrial, posee varios sectores y requiere de mayor número de personal a diferencia de las demás Plantas, ya que tan sólo en Boyal hay 139 trabajadores de base, mientras que Alquilación, por mencionar una, cuenta con una plantilla de 20 trabajadores.

El interés por cruzar la frontera entre los talleres y el área industrial se debió a las 20 trabajadoras que laboran en Boyal, las únicas en todo el sector productivo. Además, se tuvo la oportunidad de conocer a una de las cuatro Operadoras de 3<sup>a</sup> de bombeo y almacenamiento, quien permitió explorar su área de trabajo en el periodo de campo.

El transporte otorgado por PEMEX al personal de producción para llegar a sus respectivas áreas de trabajo pasa una vez por turno (8:00 am, 4:00 pm y

12:00 am). En la ocasión de la visita se tomó el de turno de 8:00 am. El transporte deja a las personas al final de la calle #7 de la refinería, es posible identificar la zona porque está rodeada de tanques con formas esféricas. El aspecto de la Casa Bomba no está ni cerca a la imagen de una casa, es más similar a un búnker, una construcción rectangular hecha de concreto que posee una sola entrada.

Al entrar al *búnker*, la *Operadora* presentó a sus dos únicos compañeros, el *Sr. Gómez*, el Bombero con mayor experiencia, y *Chico*, el Ayudante; quienes ya tenían lista la mesa con todos los alimentos para iniciar el desayuno. En esa ocasión, el menú estuvo integrado de memelitas de queso -compradas por la Operadora y el *Chico* en un puesto de comida cerca de la refinería-, queso en salsa roja -hecho por la esposa del *Sr. Gómez*-, un litro de Coca cola y tortillas.

La *zona del comedor* está en un reducido espacio entre el cuarto satélite y el cuarto de energía, compuesta por una mesa, dos sillas y un tambo que funciona como silla. El *búnker* es pequeño y está dividido en cinco zonas: el comedor improvisado, el cuarto satélite, el cuarto de energía, los baños y los *lockers*. Estas áreas no son ni amplias ni tan separadas una de la otra. Los cuartos de mayor relevancia son dos, el satélite y de energía; en el primero se ubican las 5 computadoras -el gabinete de internet- que realizan el monitorio de los tanques que tienen bajo su supervisión y en el segundo se encuentra la subestación eléctrica<sup>11</sup> de la Casa.

### En un día de rutina

Lo primero que hacen los trabajadores al momento de bajar del camión es encontrarse con el relevo, el personal a reemplazar que los espera en la parada del transporte para platicar acerca de los pendientes, “cuántos recibos tenemos, si se va a comenzar a bombear o si ya hablaron de la TAR [terminal de almacenamiento de refinación] o si no hay nada, todo tranquilo” (Diario de Campo, 2017). Ese momento se le domina *la entrega de guardia*.

La guardia está compuesta por tres trabajadores, dos Bomberos tipo B y un Ayudante de bombeo y almacenamiento. Esta distribución varía según cada Casa, por ejemplo, en Bombas n° 1 laboran diez trabajadores, cinco Ayudantes, dos Medidores generales, un Operador de primera y dos Jefes de guardia. Esto se debe al procedimiento que aplican para cada tipo de producto que manejan, en este caso se operan los primeros destilados del crudo -gasolina, diésel y turbosina- provenientes de la Planta Primaria I. En cambio, en Bombas n° 4 se dedican a

---

<sup>11</sup> Instalación destinada a establecer los niveles de tensión adecuados para la transmisión y distribución de la energía eléctrica de cada bomba, tanque o aparato que requiera de electricidad en la Casa (Diario de Campo, 2017).

productos más ligeros procedentes de las Plantas de Primaria II e Hidros II, tal como el butano, propano y propileno.

Gracias a esta variedad en los procedimientos en cada unidad de Boyal<sup>12</sup>, este departamento goza de un amplio nivel escalafonario (ver Cuadro 3). Sin embargo, aquí las trabajadoras sólo han alcanzado dos categorías, Ayudante y Bombero tipo D. A excepción de la *Operadora*, quien ha sido la primera Medidora general en Boyal y actualmente es Operadora de 3ª, aunque en ocasiones ha llegado a ascender temporalmente a Bombero tipo B para cubrir vacaciones o permisos, tal como sucedió durante la visita.

Debido a que son tres integrantes en la guardia, por lo regular, se distribuyen las tareas en tres. En este caso particular y durante el turno matutino (8:00 am a 4:00 pm), el Ayudante se encarga de alistar la mesa para el desayuno o el almuerzo; mientras que un Bombero verifica en las computadoras los niveles de los tanques y la bitácora de la guardia anterior. El segundo Bombero se dedica a supervisar los trabajos de mantenimiento realizados por los trabajadores de los talleres y de los subcontratados por las compañías privadas.

Cuadro 3. Boyal, Unidad de Almacenamiento y Distribución

Trabajadores de base	Ayudante de Operación de Plantas de proceso	Ayudante de Operación de bombeo y almacenamiento	Bombero D	Medidor general	Llenador de tanques	Operador de tercera	Operador de segunda	Bombero B	Bombero A	Operador de primera	Jefe de guardia	Supervisor de Bombeo y almacenamiento
General/138	7	47	16	13	5	3	7	18	4	7	10	1
Mujeres/19	2	13	3	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Hombres/119	5	34	13	13	5	2	7	18	4	7	10	1

Fuente: Matías (2019).

Las tareas de los Bomberos se pueden invertir, un día se verifica y el otro se supervisa, así sucesivamente, “porque no podemos estar los dos checando afuera, porque a veces están llamando por teléfono para dar una instrucción...” (Diario de Campo, 2017). Esta dinámica cambia durante el turno nocturno (8:00 pm a 12:00 am), ya

<sup>12</sup> Boyal cuenta con 8 unidades de trabajo: Bombas n° 1, Asfalto, Bombas n° 3, Bombas n° 3a, Bombas n° 4, Bombas n° 4a, Bombas n° 6, Efluentes y Boyal (Diario de Campo, 2017).

que las tareas se reducen a monitorear los niveles de presión en las computadoras, por lo que un Bombero permanece cotejando, entretanto el otro descansa por unas horas. En ocasiones, por la acumulación del trabajo o dificultad del mismo, se requiere del Ayudante para alinear o bloquear las válvulas -una actividad que debe ser manual- y, en algunos casos, para realizar tareas como: registrar niveles, calentar los alimentos, entre otros.

La importancia de supervisar las actividades de los trabajadores de los talleres y de *compañía* radica en el nivel de peligro que implica el mantenimiento del equipo, ya que en una intervención de *línea*<sup>13</sup> de turbosina, por ejemplo, es imprescindible que se encuentre vacía. De ahí, la importancia de las *ordenes de trabajo*, porque éstas les prevé qué línea deben dejar limpia y desconectada de la subestación eléctrica antes de su mantenimiento.

### Las mujeres en Boyal. La conversación

Después de concluir el desayuno, el Sr. Gómez comenzó a salir con recurrencia del bunker para supervisar al personal de los talleres o a los de *compañía*; en ocasiones iba acompañado del *Chico*, todo dependía de la actividad a revisar. Mientras, la *Operadora* permanecía atenta a las llamadas, de los supervisores o de los trabajadores, y de las computadoras verificando sus niveles. En este ambiente se inició una conversación con la *Operadora*, en los intervalos que no estaba ocupada, acerca de las trabajadoras en Boyal y su trayectoria laboral; por fortuna los compañeros intervinieron en algunos temas, lo que permitió tener un panorama que incluía la perspectiva de los dos géneros.

En la plática se identificó dos situaciones que devienen de las prácticas de género en Boyal: 1) las mujeres no saben trabajar y 2) en las Plantas de producción no hay mujeres.

1. *Las mujeres no saben trabajar* es una expresión que surgió por parte de los dos Bomberos cuando explicaban el desempeño de las mujeres bajo el puesto de Ayudantes. No obstante, el proceder de cada uno mostró un punto de discordia en la postura. Por ejemplo, el Sr. Gómez, para ilustrar esta premisa, expresó:

[...] cuando tienes un Ayudante que es mujer es más carga de trabajo para ti, porque... <¡estorban!> [interviene Operadora] y otro, te dijera: vamos a trabajar, vamos a línea, yo sé que no vas a poder ¿qué voy hacer yo? Tengo que alinearlo yo, porque la producción no debe parar (Comunicación personal, 2017).

---

<sup>13</sup> Conducto por el cual se transporta algún producto de la refinación (Diario de Campo, 2017).



En esta expresión ambos trabajadores buscaban evidenciar que las mujeres, a pesar de ostentar una categoría laboral, representan una carga de trabajo extra. Esto se debe, según los Bomberos, a la tendencia de contratar personal femenino *de mayor edad* (más de 35 años) con dificultad para caminar, falta de la fuerza física requerida o con un sentimiento de *inseguridad* por caminar solas en el área industrial. Así lo ejemplificaron con el caso de una trabajadora de 55 años de edad que lleva cuatro años como Ayudante en Boyal después de enviudar.

[...] no, no, tú la vista [el Sr. Gómez señaló a Operadora, buscando su aprobación] una línea de 10 cm, no podía levantar su pie, luego temblaba, ¡no hombre, se cae! ¿y quién va a ser responsable? ¡Pues uno!, ¡uno! [evidenciando su preocupación] (Bombero B, Comunicación personal, 2017).

Pese a que esta postura era reconocida por la Operadora, ella agregó un detalle que denotó la diferencia, pues expuso que la ineficacia asociada a la incapacidad física no es exclusiva del género femenino, ya que también existen trabajadores -varones- que no están exentos de esta característica, dejando claro este argumento a través de su experiencia:

[...] cuando tuve un Ayudante varón [...] ¡noo! tenía que hacer yo su chamba y ya le dije al secretario de trabajo: no me lo mandes. No, es su derecho de trabajador de planta [Operadora imitando la respuesta del secretario]. Mándame a otro, pero a ese inútil no [Operadora arremedando la orden]. Mide como dos metros el muchacho, ¡y no se puede agachar! yo que estoy más gorda me agacho más. Bájate a drenar [le ordenó la Operadora]. Es que no me puedo agachar gorda, no puedo [él contestó]. ¡Pinche inútil! se quejan de las mujeres y estas igual o peor [Operadora interpretando con pasión la respuesta que le dio al Ayudante]” (Comunicación personal, 2017).

Con este recuerdo se dio cuenta que la actitud de la Operadora con respecto a sus compañeras reproduce el ideal coherente del género femenino en lo laboral, *las mujeres no saben trabajar*, al enfatizar que el trabajador -varón- era “igual o peor” que las mujeres en el trabajo. Aunque, a su vez, lo cuestionó en el instante de evidenciar que las limitaciones físicas no son exclusivas de las mujeres, acto que reflejó una reinterpretación de la misma regla al expandirla de sus fronteras establecidas -lo femenino- a lo masculino, en este caso, a los Ayudantes varones. Ello sin la intención de olvidar que tales reglas existen y continuarán repitiéndose.

2) *En las Plantas de producción no hay mujeres.* ¿Por qué? El Sr. Gómez respondió con un tono grave: “porque a veces te bloquean...”. Así se inició la plática acerca de los

dos intentos de la Operadora por ingresar a laborar en dos Plantas de producción, MTBE TAME<sup>14</sup> y gasolinas limpias, a los cuales no logró integrarse.

En la primera, la Operadora aplicó un examen teórico para una vacante de Operador, sin embargo y a pesar de aprobarlo, éste no fue validado por los administrativos de PEMEX. ¿La razón fue porque es mujer? El Sr. Gómez inmediatamente respondió “eso quisiera saber...”. En ese momento, la Operadora intervino y explicó “me salieron con la excusa de que necesitaba tener práctica... ¡hasta un mes y medio me estaban pidiendo que practicara fuera de mis horarios de labores!”, una petición que había sido dirigida a ella y no a los demás aspirantes.

Norma desistió del proceso impuesto por PEMEX al sentir que su procedimiento de ingreso a la Planta se había convertido en una cuestión política y sindical, pues el secretario general del STPRM tenía interés de que PEMEX diera acceso al personal femenino a las áreas de proceso. De ahí que la Operadora prefirió enfocarse en otros intereses, entre ellos volver a la universidad, sólo que en esta ocasión para estudiar ingeniería mecánica<sup>15</sup>. Un deseo que también abandonó por asumir la responsabilidad de pagar las colegiaturas de sus hermanos menores, a quienes debió cuidar económicamente después del fallecimiento de su padre.

El segundo intento de la Operadora se llevó a cabo cuando se abrió la convocatoria para el personal de la nueva Planta de la refinería, gasolinas limpias (2016). Sin embargo, su aspiración se vio socavada en el instante que advirtió en los requisitos: “no personal femenino”. La clara y evidente limitación asignada a su género le provocó una fuerte incomodidad, no sólo por prohibirle ser un aspirante sin antes comprobar sus competencias laborales sino también al notar que estaban aceptando como candidatos a personal masculino que no cubría ni los requerimientos mínimos.

Pese al disgusto, la Operadora tan sólo obtuvo como explicación que “la empresa todavía no da el brazo a torcer para que entren mujeres en la Planta nueva” (Diario de Campo, 2017). Esta resolución al no explicar las razones de la censura a las mujeres, motivó a preguntar las opiniones que los tres trabajadores tenían acerca de esta regla laboral. Decidieron responder a partir de tres suposiciones: 1) es peligroso el contacto hombre y mujer, 2) ver a la mujer como un objeto y 3) las mujeres son unas provocadoras. No todos estuvieron de acuerdo en las tres conjeturas; sin embargo, todos aceptaron que las tres eran parte del lenguaje común

---

<sup>14</sup> Es la planta que se dedica a la producción de la sustancia metil ter-butil éter (MTBE) y la adición de *ter*-amil metil éter (TAME).

<sup>15</sup> Estudió la carrera de contaduría, aunque y por el fallecimiento de su padre, no llegó a titularse.

y, por lo tanto, podrían considerarse como una razón, ya que varios compañeros, hombres y mujeres, reproducen estas prácticas de género todos los días dentro de su rutina de trabajo.

- a) *Es peligroso el contacto hombre y mujer* en tanto ha existido acoso sexual o intento de violación a mujeres en Boyal y en los talleres de mantenimiento. En consecuencia, es posible que la censura surgiera de la intención de prevenir la reproducción de este tipo de situaciones.
- b) *Ver a la mujer como un objeto* es la idea que se tradujo del Sr. Gómez cuando éste explicó que los hombres al mirar el cuerpo de una mujer reaccionan, casi mecánicamente, chiflando o gritando *piropos*, frases que adjetivan el cuerpo femenino como un objeto erótico. Esta perspectiva estuvo apoyada por la Operadora, quien añadió que con la sola mirada “te están encuerando”, lo que confirma dicha práctica.
- c) *Las mujeres son unas provocadoras* es un juicio utilizado con regularidad entre los trabajadores -varones- para justificar sus chiflidos o *piropos*. La provocación, según comentaron los tres, está en la forma en que las mujeres usan el uniforme: entallado. Aunque esta práctica fue cuestionada con efusividad por la Operadora y el Sr. Gómez mientras la describían - “si la ves y te parece que tiene bonito cuerpo, está nalgona, está bonita ¡Aguántate! [gritaron en coro]”-; todos concordaron que, por lo repetitivo del argumento, además de entenderse como un prediscurso, contribuye a fortalecer otra percepción: “las mujeres vienen a ser como una distracción para un hombre” (Operadora 3ª, Comunicación personal, 2017).

Lo interesante de las tres razones expuestas es el enfoque, el cual parte del reconocimiento que el cuerpo de la mujer encarna el erotismo, propiedad que además se traduce en disponibilidad de ser usadas por los hombres. A esta percepción hay que agregarle el elemento anómalo, en tanto son mujeres que trabajan en un espacio laboral no asignado al ideal positivo de su género, el cual es ubicado en la procreación y su dependencia por los otros a través de la maternidad o la conyugalidad (Lagarde, 2014). En consecuencia, siguiendo a Lagarde, su *ser de otros* sólo se establece desde el erotismo. Hay que recordar que esta es una generalización del concepto de mujer, ello no significa que en la práctica todas las trabajadoras sean leídas desde el erotismo, pues esta propiedad es asignada al cuerpo que cumple con ciertas características, por ejemplo, “nalgona” o “bonito cuerpo”.

## Reflexiones finales

¿Qué se puede concluir con la etnografía? Dada la intención metodológica que se planteó alcanzar, en este caso, es bosquejar una refinería más allá de las definiciones técnicas que rodean a la industria petrolera. Esto con el objetivo de visibilizar cómo las prácticas productivas y laborales que ahí se construyen están intersectadas por las relaciones de género. Relaciones que están presentes en dinámicas laborales tan cotidianas como el proceso de ingreso al transporte o a la propia refinería.

El presente relato etnográfico permitió evidenciar una regla no escrita de la refinería “Ing. Dovalí”: el área técnico-productiva es un espacio laboral que ha sido inteligible a lo masculino, por lo tanto, las mujeres en ese ámbito representan una desviación e irregularidad, una anomalía a la regla.

Entonces, ¿cómo volvieron pertinente la presencia de las mujeres, cuerpos anómalos que no cumplen con el ideal de trabajador petrolero? Desde los datos expuestos, es posible dar cuenta que el proceder de quienes ostentaron los cargos de jefatura de la refinería, todos varones, optaron por la certeza de *lo femenino*. Las colocaron en puestos que más se asemejaban a *esas prácticas* para integrar -dominar- a la irregularidad bajo sus términos del sistema laboral.

El más alto número de trabajadoras en el área técnico-productiva de la refinería se encuentra en la unidad de mantenimiento, específicamente en el taller de Patios y Maniobras, bajo el cargo de Obreras generales o de Ayudantes. Estas categorías son las más bajas del sistema escalafonario de toda la unidad, además que restringen sus labores a las actividades de limpieza o el cuidado del material.

No obstante, con el ingreso de las mujeres, la lógica laboral masculinizada en la refinería se ha fisurado. Aunque el cambio al que ha conducido, por el momento, ha sido a una segmentación de áreas y puestos por género, con la distinción de que lo realizado por una mujer es una confirmación de lo femenino y lo del hombre es lo designado por el cargo laboral.

## Bibliografía

- Bourdieu, P. (1999). *Meditaciones pascalianas*. Barcelona, España: Anagrama.
- Douglas, M. (1973). *Pureza y Peligro*. España: Siglo Veintiuno editores.
- Petróleos Mexicanos. (2006). *Términos usados en la Industria Petrolera*. Recuperado de: [http://ebdi.pemex.com/bdi/docs/Diccionario\\_marzo2006-4\\_en.pdf](http://ebdi.pemex.com/bdi/docs/Diccionario_marzo2006-4_en.pdf) [18 de junio de 2020].
- Petróleos Mexicanos (2012). *Reglamento de labores. Obrero general*. Acuerdo N° CNMT-RL-08.61.07-01-0002-02.
- Lagarde, M. (2014). *Los cautiverios de las mujeres. Madresposas, monjas, putas, presas y locas*. D.F, México: Siglo XXI Editores.

Matías, S. D. (2019). *Las Anómalas. Trayectorias laborales de trabajadoras en la refinería “Ing. Dovalí”* (tesis de doctorado). CIESAS-Sureste, San Cristóbal de Las Casas, Chiapas, México.

STPRM. (2003). *Contrato Colectivo de Trabajo*. México.

STPRM. (2009). *Contrato Colectivo de Trabajo*. México.

STPRM. (2013). *Contrato Colectivo de Trabajo*. México.

STPRM. (2015). *Contrato Colectivo de Trabajo*. México.

### **Comunicación personal**

Operadora 3<sup>a</sup>, Bombero B y Ayudante de Bombero, Comunicación personal, 5 de junio 2017, Visita Casa de Bomba N° 4, Boyal, Refinería, Salina Cruz, Oaxaca.

Operadora 3<sup>a</sup>, Bombero B y Ayudante de Bombero, Comunicación personal, 25 julio 2017, Visita Casa de Bomba N° 4, Boyal, Refinería, Salina Cruz, Oaxaca.



# Capítulo 7

## Efectos de las condiciones de explotación del petróleo vs pobreza en el desarrollo social en Colombia

José María Jiménez Munive<sup>1</sup>  
Cayetano Jiménez Munive<sup>2</sup>

### Resumen

Las riquezas representadas en recursos naturales no renovables, como el petróleo y todos sus derivados, deberían propiciar desarrollo humano, económico y social de un país poseedor de reservas. Sin embargo, son los gobiernos los autorizados, en nombre del Estado, para decidir la exploración, explotación, transformación y comercialización de tales recursos y determinar el uso que se le dará a los ingresos generados por ese concepto. En ese contexto, la sociedad civil, las organizaciones sociales y los ciudadanos, tienen a su cargo la responsabilidad de demandar el cumplimiento de normas legales orientadas a la protección, preservación y uso adecuado de los recursos naturales y del ambiente, así como la adecuada explotación de los tesoros de la Nación y el uso racional de los ingresos generados, por lo que el texto que sigue muestra que no todo crecimiento económico produce desarrollo integral en la relación del hombre con la naturaleza y con el entorno socio-político, es más, se parte de que no todo crecimiento del ingreso produce desarrollo humano integral aunque sí crecimiento económico desigual, aunado a la premisa de que todo progreso lleva consigo la presencia de paradojas como se observa en la poco responsable explotación petrolera y sus derivados.

**Palabras clave:** *Pobreza, corrupción, poder, participación, políticas públicas.*

---

<sup>1</sup> Doctor en Ciencias, Docente-Investigador en la Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD), Investigador Junior, correo electrónico de contacto: jose.jimenez@unad.edu.co

<sup>2</sup> Máster en Administración Pública, Docente-Investigador en la Escuela Superior de Administración Pública (ESAP), Investigador Junior, correo electrónico de contacto: cayetano.jimenez@esap.edu.co

## Introducción

La relación gobernantes-gobernados es intrínseca a la aparición y conformación de sociedades y a la existencia de relaciones de poder. El ser humano, por su naturaleza social, tiende a agruparse, y con ello da origen a relaciones de poder en las que los líderes (gobernantes) asumen responsabilidades de dirección y toma de decisiones en nombre de grupos, comunidades y naciones a las que orientan (gobernados).

A través de la historia de la humanidad se han configurado formas de organización social, política y económica basadas en relaciones de poder, algunos justos, otros arbitrarios, cuya legitimidad ha derivado de diversas fuentes, algunas veces de la inspiración divina, otras veces de la ley, otras tantas, de la costumbre o el carisma personal, y muchas otras, de la dominación militar (fuerza), originando variedad de realidades históricas en que los pueblos son orientados y gobernados por líderes que los han tenido en cuenta al tomar decisiones que los afectan, o bien realidades en que la corrupción del hombre al desviarse de sus principios rectores, trajo consigo la corrupción del sistema de gobierno y con ello el término de sociedades, civilizaciones e imperios de la humanidad.

Al hacer un recorrido rápido por la historia de la civilización de Occidente es posible comprender la búsqueda permanente del ser humano por encontrar maneras de organización política, económica y social justas, en las que los gobernantes interpreten en sus decisiones los intereses y demandas de los gobernados; sistemas de organización que permitan y promuevan la emancipación del espíritu humano, el progreso y la convivencia de los pueblos.

El devenir histórico permitió, en forma paulatina la transición del Estado absolutista, de las monarquías constitucionales, al Estado de derecho. De la autonomía, el Estado de poder, la discrecionalidad del gobernante, la democracia representativa (Estado moderno) ha ido avanzándose, gracias al desarrollo político y a la necesidad de legitimar el ejercicio del poder, hacia sistemas de democracia participativa, hacia la participación ciudadana y comunitaria, el Estado social de derecho (Estado Contemporáneo).

En la Edad Moderna han surgido teorías políticas que con diferentes matices han llegado a configurar una forma de gobierno y organización política de la comunidad que pretende la prevalencia del interés general, el bien común, sobre los muchas veces mezquinos intereses particulares.

Teóricos como Hobbes, Locke, Rousseau y otros, han contribuido, de alguna manera, a la edificación “ideal” del sistema democrático de gobierno, inicialmente representativo, pero que en los últimos años ha evolucionado hacia la *democracia participativa*, la cual rescata al ciudadano como agente principal de la acción de los



gobernantes, entendiéndose que el ciudadano puede y debe participar no sólo en la elección de las autoridades públicas, sino también en la cotidiana gestión de los asuntos administrativos, y con ello ejercer control al ejercicio del poder.

Cada vez es mayor el consenso de considerar la democracia como una forma de organización política de la sociedad que pretende la prevalencia del interés general sobre el particular, la garantía y protección de los derechos del hombre, la prestación por parte del Estado, de manera directa o indirecta, de servicios públicos esenciales que garanticen la paz, la justicia, el progreso y la convivencia pacífica.

A medida que ha ido reconociéndose el *poder ciudadano*, se ha avanzado en la limitación al ejercicio arbitrario del *poder político*. Desde esta óptica, se espera que este texto sea un aporte a la reflexión, análisis y proposición de estrategias frente a la lucha decidida de ver el desarrollo social sólo como crecimiento económico desigual, sino como desarrollo humano integral afianzado en los principios rectores de dimensión natural y social soportados en la colaboración colectiva.

Actuar la realidad social desde lo económico es dejar de lado en un mundo sistémico, sectores de igual importancia como el ambiental, el de infraestructura, el sector humano-social, educativo y político-institucional los cuales son claves en el funcionamiento de un sistema democrático de gobierno.

Se parte de que el afianzamiento de la participación (ciudadanía formada) permitirá establecer muros de contención al problema de la desmedida explotación petrolera que se yergue en un ambiente desfavorable al estar minado por problemas como la corrupción, la pobreza, la poca participación social, el conflicto social donde fuerzas al margen de la ley en su intento de ejercer presión al gobierno dinamitan oleoductos por donde se transporta el crudo, como también las consecuencias de los accidentes acaecidos en la explotación con los cuales también se le hace un daño grande al medio ambiente.

### Disertación teórica

Partiendo de la interrogante, ¿de qué sirve tener tanta riqueza representada en recursos naturales como el petróleo en una economía de mercado, si en la nación hay tantas cepas de pobreza, especialmente en los procesos de compartir conocimiento y de búsqueda de forjar una cultura de co-participación y particularmente de trabajo en equipo, como también tener un colectivo sentido de propósito?

Esto lleva a revisar rápidamente de manera descriptiva y analítica las categorías que estructuran el presente análisis y una de ellas tiene que ver con la pobreza, en ese sentido García, Allende, Bouza, y Priego (2016) esgrimen:

[...] Las diversas perspectivas desde las que se ha abordado el estudio de la pobreza, van desde aquellas que enfatizan lo cuantitativo, hasta las que colocan

el énfasis en lo cualitativo y otras asumen una visión mixta de la problemática: ... el estado del arte acerca de la pobreza, sus nociones y corrientes teóricas puede concretarse en tres enfoques: 1. Pobreza como necesidades básicas insatisfechas 2. Pobreza como insuficiencia de capacidades y libertades 3. Pobreza como problema complejo y dinámico. Los dos primeros corresponden a lo que podría denominarse como enfoque estático de la pobreza, en tanto que el segundo correspondería a un enfoque dinámico del problema...

La pobreza requiere necesariamente ser contextualizada en el caso colombiano y ser combatida en escenario multiactor de manera multidimensional, porque es un fenómeno multicausado, no sólo por observar el despliegue de la capacidad instintual del ser humano, al buscar apropiarse de las cosas a grado sumo, sino también porque el despliegue de capacidades y el uso de sus potencialidades requieren de condiciones que no sólo dependen de una persona sino de otros que en mayor o menor manera son portadores de poder que pueden o no estar tan organizados que los hace proclives a aceptar insinuaciones o decidir por caminos fáciles. De aquí que la participación y en particular la participación social sea el detonante que marque un diferencial notable y estratégico para combatir un problema que ha crecido como bola de nieve no sólo en el territorio colombiano sino con mayor o menor grado en países latinoamericanos.

En la historia colombiana, los procesos de colonización marcan tajantemente unos lazos culturales fuertes hacia la dependencia del otro; en el mismo seno de los procesos de independencia se aprecia una aptitud de sumisión y obediencia al dejar y sentirse satisfecho a que sean otros quienes manejen la cosa pública y los recursos del Estado mientras que otros se aprovechan de esa posición y aptitud de apatía de asumir el compromiso y la responsabilidad de que se gestione y controle los recursos del Estado.

Si bien el fenómeno del poder también conforme la pobreza ha sido abordada desde distintos enfoques en las diversas disciplinas, de manera general se considera el poder y en especial el poder político, como la capacidad que un líder tiene para hacerse obedecer; su acción puede soportarse o no en la autoridad que da el conocimiento, en tanto puede hacer uso de la fuerza o de la violencia para imponer su voluntad por encima de los demás.

[...] fuera del Estado está el reino de las pasiones, la guerra, el miedo, la pobreza, la fealdad, la soledad, la barbarie, la ignorancia, la crueldad; en el Estado el reino de la razón, la paz, la seguridad, la riqueza, la belleza, la compañía, la elegancia, la ciencia, la benevolencia (Bobbio, 2002, p. 11).

Lograr unas instituciones empoderadas y una sociedad civil fuerte y organizada hará posible caminar por espacios democráticos de manera pacífica y se alcanzaría la tan anhelada en paz soportada en la verdad y la justicia social e institucional en un ambiente de reconocimiento y vivencia de los derechos humanos. El actual sistema democrático Colombia marcha más a una democracia representativa que participativa pues la participación es aún tenue, la cual se reduce a elegir al representante popular el día de las votaciones.

La democracia participativa requiere no solo elegir al representante, sino buscar estar presente en la toma de decisiones, ser parte activa en las tareas del Estado, lo que implica estar más informado y atento a las acciones de los gobernantes.

El paso de un Estado benefactor preocupado por la seguridad, la soberanía y la aplicación de la norma jurídica como modelo de Estado tradicional con las características peculiares a la luz del pensamiento de los clásicos de la política tales como Maquiavelo, Hobbes, Locke, Montesquieu, Rousseau y el paso a un Estado providencia propia de la primera fase del Estado benefactor que consistía en la expansión de responsabilidades del Estado en la provisión de bienes y servicios públicos básicos ofertados; entre los que se sitúan la educación, la salud, la vivienda, el empleo, etcétera, que buscaba responder a problemas macros y complejos identificados a los cuales se les pretendía responder en su solución mediante la estrategia de ampliación de cobertura.

Paralelo a los desarrollos del Estado y de los diversos cuerpos de conocimientos en diversas disciplinas como también los desarrollos tecnológicos han propiciado y mostrado grandes avances en pos del desarrollo científico, lo que a su vez ha repercutido favorablemente en la sociedad en general como se aprecia en el desarrollo de la medicina, entre otras ciencias humanas, sociales y básicas, también la experiencia muestra que el uso poco responsable de esos hallazgos y creaciones humanas, ha dejado duras consecuencias y efectos nefastos en la naturaleza y en la vida de los pueblos.

La ambivalencia del conocimiento para bien o para mal de la humanidad, ha estado presente en la búsqueda del desarrollo humano. La ambición, el interés desmedido, el aprovechamiento del otro, la utilización indebida del conocimiento para conquistar, conservar bienes escasos, ha sido un común denominador en el desarrollo de los procesos sociales, en particular en el territorio colombiano.

La condición humana juega allí un papel fundamental, desde un punto de vista cultural, el saber qué tan solidarios, co-responsables, co-participativos, co-gestores, son los individuos, muestra los avances y aciertos en el proceso de búsqueda del desarrollo, en la gestión social y de lo público.

Pero resulta que desde épocas coloniales los colombianos en general no participan salvo en las elecciones para elegir ediles, concejales, diputados, gobernadores, representantes, senadores y presidente ejerciendo sólo la participación política, mientras que la participación social en espacios e instancias de participación ha sido “nula”, poco se participa y ello explica que fenómenos como la corrupción haya minado los distintos rincones del país y filtrado entidades del Estado, al tiempo desarrollado el conflicto social.

Participar es una estrategia clave de ejercer en tanto es, estar facultado para ejercer la acción, es una actitud que implica ejercer liderazgo, afianzar poder en el conocimiento, es estar dispuesto a interactuar con el otro, de escuchar y definir propósitos comunes, conciliar intereses a favor de todos utilizando los mecanismos legales; es crucial pero la norma no ha sido producto de las reivindicaciones sociales, de la pujanza de la gente, sino de procesos que se han gestado entre unos pocos, que aunque son producto de luchas de líderes que abogan por sus derechos y ellas encarnan grandes avances; se requiere la participación de todos, la co-gestión y la co-participación deben ir de la mano.

Como esgrimen Velásquez y González (2003):

[...] La participación es entendida como un proceso social que resulta de la acción intencionada de individuos y grupos en busca de metas específicas, en función de intereses diversos y en el contexto de tramas concretas de relaciones sociales y de poder. Es, en suma, un proceso en el que distintas fuerzas sociales, en función de sus respectivos intereses (de clase, de género, de generación), intervienen directamente o por medio de sus representantes en la marcha de la vida colectiva con el fin de mantener, reformar o transformar los sistemas vigentes de organización social y política.

La participación social y comunitaria es una actividad trascendental para el buen gobierno, no sólo porque permite la mirada de diversos actores socio-institucionales sino porque afianza culturalmente los procesos públicos, generando altas dosis de confianza de los ciudadanos hacia los gobernantes solidificándose así las instituciones.

De allí que no se haya forjado una cultura de participación e interés por proteger, preservar y custodiar los recursos que a todos pertenecen, los cuales deben ser racionalmente bien administrados porque no son de nadie en particular, sino de todos.

La poca participación social ha fragmentado el Estado, ha creado desorden y caos, lo cual ha sido producto de la frágil gobernabilidad estatal, del aprovechamiento del cuarto de hora de gobernantes para adueñarse de los recursos públicos sin que operen los distintos controles que han tenido desarrollos legales

pero se han quedado en el papel como letra muerta, que están allí pero que en la realidad no se cumplen, muy a pesar de que han existido gobernantes que han querido hacer las cosas bien y algunos lo han logrado, pero eso no es cosa de unos, se requiere el compromiso de todos.

La relevancia teórico-conceptual en el proceso de revisión y análisis de un tema de notable importancia como el que acá se trata, sólo se reconoce hoy por hoy, cuando se están sintiendo los estragos de desmanes en los procesos de búsqueda de creación de valor, crecimiento económico y “desarrollo” por quienes han tenido la responsabilidad de dirigir el Estado, de administrar la cosa pública dado su privilegio de hacer parte de las élites de poder.

La experiencia muestra que no lo han hecho conforme debía esperarse al responder con creces, de manera responsable en los procesos de toma de decisiones racionales y de envergadura en asuntos de interés colectivo como los procesos de exploración y explotación petrolera.

[...] Para comenzar, es importante asentar que a pesar que la Constitución Política de Colombia de 1991 tiene los principios y pilares medioambientales claros referidos a la planificación, conservación ambiental y el derecho a la participación ciudadana, las políticas y las normas relacionadas con la explotación minera no han sido lo suficientemente estrictas, por lo cual, se ha transgredido este principio y generado un costo social y ambiental que ha impactado comunidades y territorios considerados como riqueza natural. Pero no solo se puede considerar lo laxo de la normatividad, pues también la problemática es producto de la corrupción que enfrenta el país, la cual hace que los procedimientos que se llevan a cabo para la evaluación de riesgos sea menos rigurosa, pasando por alto causas y efectos negativos que tiene esta actividad en la comunidad y el entorno natural donde se desarrolla (Monroy, 2019, p. 65).

La falta de tino en el manejo y resolución inteligente del conflicto armado que cumple alrededor de seis décadas en Colombia por parte de los gobernantes, ha generado despilfarro de recursos con acciones gubernamentales poco contundentes para el logro de la paz y el respeto por la propiedad y los recursos estatales.

[...] El petróleo, al ser un recurso natural no renovable, pero de tanta importancia, [...] siempre se ha encontrado [en] una dualidad [...] [en] la relación costo-beneficio existente entre los ingresos por exploración y explotación de petróleo, versus el costo ambiental que esto significa. Los impactos al medio ambiente y a la diversidad, son el resultado de las devastadoras actividades petrolíferas, que ocasionan daños irreparables al

producir contaminación y deforestación desmesurada. Entre los más graves desastres ambientales que atentan contra la biodiversidad se encuentran los derrames de petróleo en ríos, mares y océanos (Bañ, Guillén & Abreu, 2017, p. 53, citado en Monroy, 2019, p. 66-67).

Actuar de manera responsable y racional con el manejo de los recursos naturales es una medida inteligente para responder al presente y futuro de la humanidad, sopesar las consecuencias que los actos humanos irracionales pueden acarrear, por lo que un llamado a sensatez es una oportunidad de disipar las consecuencias negativas que se pueden derivar de una actuación poco racional y egoísta que no sólo a la postre produce conflictos y tensiones entre los actores.

[...] Los conflictos que se generan en torno a la explotación de hidrocarburos se relacionan con el hecho de que el gobierno nacional absorbe la mayor parte de los beneficios, en tanto que los costos sociales y ambientales suelen repartirse entre las comunidades locales. Según un estudio reciente efectuado por el Banco Mundial, de dos proyectos de explotación de gas y petróleo y de dos proyectos mineros en Colombia, Papúa Nueva Guinea y Venezuela; las comunidades estiman que los costos ambientales y sociales han sido elevados, en tanto que los beneficios esperados no se concretaron o no se distribuyeron equitativamente (McPhail, 2000, p. 46, citado en Monroy, 2019, p. 66-67).

La baja cultura de participación política, social y ciudadana de manera responsable, sumado con el bajo conocimiento de cómo funciona la cosa pública por parte de los ciudadanos, evidencian la presencia de una cultura de indiferencia y débil sentido de pertenencia y defensa de los recursos del Estado, en cuanto éstos son de todos y de nadie en particular.

A lo anterior se agrega, la inexistencia de políticas públicas pertinentes, diseñadas de arriba hacia abajo co-participativamente, o gestadas de abajo hacia arriba acompañadas estatalmente, de tal manera que se evidencie en sus resultados el estado de gestión y control institucional y social en el manejo de la cosa pública.

Sobre el alcance y la definición de las políticas públicas generadas por la legislación que cada país aprueba, Tamayo (1997) indica que:

[...] Las políticas públicas son el conjunto de objetivos, decisiones y acciones que lleva a cabo un gobierno para solucionar los problemas que en un momento determinado los ciudadanos y el gobierno consideran prioritarios. Desde este punto de vista, las políticas públicas se pueden entender como un proceso que se inicia cuando un gobierno o un directivo público detecta la existencia de un problema que, por su importancia, merece su atención y termina con la evaluación de los

resultados que han tenido las acciones emprendidas para eliminar, mitigar o variar ese problema... (Tamayo-Sáez, 1997, p. 281, citado en Santana-Félix, 2019).

Ante lo expuesto y desde un punto de vista jurídico, el diseño y creación de políticas públicas en el territorio colombiano se convierte en un bloque sólido de difícil asimilación por una ciudadanía que muestra débil espíritu de compromiso al ejercicio del control en pro de garantizar una efectiva participación política, social, comunitaria y ciudadana.

De igual manera el apego por las cosas, el ejercicio cotidiano en el manejo de lo público, contrasta con poco un esfuerzo de responder con conocimiento a la condición humana lo que ha favorecido esa cultura de la explotación irracional de la naturaleza.

La relación del hombre con las cosas, la posesión que éste deriva en mayor o menor cantidad sobre ellas se da como consecuencia de un desequilibrio o desigualdad en los medios de producción y de existencia social y por ende la aparición de la concepción de mercancía que no sólo permite distinguir en el producto, bienes y servicios, sino que además, le imprime un carácter muy similar al hombre inmerso en una sociedad de mercado en donde sus talentos cobran mayor o menor valor dependiendo no sólo de la posesión de bienes y factores de producción que los limita o los hace “grandes” para acceder al conocimiento y los distintos capitales que cada quien tiene y con lo cual compiten sometidos a los poderes externos.

Lo anterior implica la aparición de la división del trabajo, la cual trae consigo la especialización del hombre para desarrollar tareas y la presencia simultánea del trabajo abstracto y concreto que la sociedad de mercado imprime.

[...] Bajo las perspectivas científicas el trabajo aparece como una categoría social, como un proceso que ocurre, no entre individuos y dependiendo de voluntades individuales, sino entre hombres como seres sociales.

[...] La relación del hombre con la naturaleza no es una relación directa ni inmediata, entre ambos se interpone un orden de posiciones y apropiaciones, o sea, una estructura de poder. El hombre no se relaciona con la naturaleza que quiere, ni con las condiciones que desea, sino con la naturaleza que le es asignada y bajo las condiciones que le son impuestas por un orden social y económico que el hombre no controla. El fin al cual se orienta el trabajo no es siempre el bien de la humanidad; también obedece a un orden de intereses y prioridades míticamente determinados (Henao, 2009).

Esa “naturalidad” que pone condicionamiento a la libertad y autonomía del hombre permite pensar que El trabajo no sólo comprende el momento productivo,

la recreación, la educación, la cultura, etcétera, que hacen parte del proceso en sí mismo y cuyas implicaciones sobre el proceso salud-enfermedad tienen mucho que ver. Pero tendrían que pasar años todavía para que en el mundo del trabajo se supere la idea de que éste es solamente un intercambio de esfuerzos físicos y mentales por un salario y se tenga en cuenta la importancia del trabajo como una forma de relación social.

La actividad laboral en Colombia y con la explotación petrolera en particular con todos sus derivados y la inseguridad social desde hace décadas, no sólo muestra de manera contundente una realidad burda, con un interés ciego y egoísta mediado por la cultura de la acumulación y acrecentamiento de las riquezas, que además de producirse de manera ilegítima y asimétrica, ha permeado y polarizado la cultura hacia una tendencia clara que ha incrementado la pobreza pluridimensionalmente hablando y ha hecho evidencia una sociedad cada vez más desigual con la veta cultural de la búsqueda del dinero “fácil”, gestándose así la pauta del crecimiento económico en unos pocos mientras la mayoría de ciudadanos viven en un territorio rico que desangra pobreza y miseria, restringe la esperanza de vida de las personas a raíz de su oficio, en particular en los efectos que la explotación energética convencional produce.

Si bien los hallazgos científicos y tecnológicos han conducido a explotar los recursos naturales para suplir necesidades de la humanidad, también es cierto, que no se han seguido las pautas debidas para que esa explotación se haga con responsabilidad, buscando mitigar sus efectos.

La escogencia de la explotación petrolífera ante la adopción de energías limpias le ha impreso una marca, un peso específico, a la búsqueda racional y responsable del desarrollo integral.

Es tanto así, que hay una inexorable inequidad en la inclinación de la balanza a favor de la producción de energía eléctrica a través de la explotación del carbón y el petróleo con sus derivados, en vez de concebirse la mirada por una energía alternativa viable y un trato sano a los recursos naturales y humanos con la consecuente irracional explotación, producción y uso recurrente de combustibles fósiles como el petróleo, el gas natural y el carbón que termina afectando no sólo la capa de ozono al incrementar el calentamiento global, como lo muestran diversos estudios académico-científicos.

## **Discusión**

Esa realidad cruda y tosca impulsada por el apetito de la acumulación de capital, pone en riesgo el derecho a la vida, no sólo en un territorio del globo terráqueo como Colombia sino que también esa rueda dentada de crecimiento irracional como se



suscita en otros países del mundo se impone abruptamente impulsando el rumbo de la realidad social con anuencia del gobierno y las políticas tradicionales en la explotación energética ante la observancia de los grupos económicos de poder que favorecen el desarrollo de esa industria, la cual, en vez de producir desarrollo, posibilita en un horizonte de tiempo un incremento en el decrecimiento, la activación de la trampa de la pobreza, con la proliferación frecuente de enfermedades y caos total en el manejo y control de la complejidad social, enfilándose como una interesante alternativa a fin de superar la escasez de energía que cada vez se evidencia más y la búsqueda de medidas y controles para reducir las emisiones de carbono.

La búsqueda del desarrollo en Colombia no ha sido gradual y de manera autónoma, sino que ha habido injerencia de otros gobiernos del mundo, bien imponiendo la implementación de una política económica o bien tratando de seguir políticas y modelos económicos de países de vanguardia en el desarrollo económico, como por ejemplo, los Estados Unidos de América, como también las respuestas de lucha contra la pobreza han sido no muy bien fundadas científica e interdisciplinariamente al tratar de resolverla mediante enfoques asistencialistas y no intersectorialmente, haciendo estudios multivariados y mediante el estímulo a la participación mediante escenario social multiactor y desde una lupa multidimensional. Según Álvarez (2017):

[...] Si bien la experiencia acumulada por posturas críticas ha producido un consenso sobre el agotamiento de las disciplinas, y ha puesto en duda la existencia de un conjunto de reglas y métodos universales de acumulación de los conocimientos en Latinoamérica -tal como lo plantean Max-Neef (2005), y Haverkort et al. (2013), así como las enormes contribuciones de Paulo Freire, Ivan Illich y Orlando Fals Borda-, es aún un problema importante en las universidades de todo el mundo la incapacidad para enseñar y realizar investigaciones sobre los conocimientos y las ciencias endógenas.

[...] Los investigadores hemos sido formados según las normas de la ciencia occidental eurocéntrica, por lo tanto, sólo estamos familiarizados con normas y protocolos de investigación inaplicables a las ciencias endógenas.

Las dinámicas sociales en Colombia como en otros países de Latinoamérica han estado a la merced de directrices externas, no sólo desde el punto de vista de la adopción de normas, leyes foráneas “adaptadas” y aprobadas, sino que también desde lo educativo y desde otras dimensiones humanas como la ambiental, económica y política, se han seguido modelos propios de otros contextos sin propiciar formas sociales nuevas que realmente estén en sintonía con las dinámicas sociales que le son inherentes a la sociedad latina y en particular a la sociedad colombiana.

Lo anterior ha dificultado encontrar un verdadero desarrollo con equidad, capaz de mostrar grandes dosis de sinergias en los procesos de empoderamiento social e institucional en el territorio.

[...] Desde Occidente, lo primero que debe resaltarse es cómo, pese a ser la región del mundo en la que el capitalismo se encuentra más avanzado, existen muchas prácticas sociales y de organización social alternativas que permiten hablar de estrategias organizativas asociativas y autogestivas que abarcan diferentes sectores de la vida económica y social, y crecen de manera continua. A estos medios que permiten organizar la sociedad es lo que Jeremy Rifkin (2014) le llama el procomún contemporáneo y señala: Estamos tan acostumbrados a creer que el Estado y el mercado capitalista son los únicos medios para organizar la sociedad que nos olvidamos de otro modelo de organización del que dependemos a diario para obtener toda una gama de bienes y servicios que no proceden del Estado ni del mercado.

[...] El procomún precede al mercado capitalista y al Estado representativo y es la forma institucionalizada más antigua de actividad autogestionada.

[...] El procomún contemporáneo es el espacio donde miles de millones de personas participan en los aspectos más sociales de la vida... una lista interminable de instituciones formales e informales que generan el capital social de la sociedad (Rifkin, 2014, p. 30).

Es complejo desempeñarse civilizadamente con libertad y autonomía en la búsqueda del desarrollo humano integral con crecimiento económico positivo y con equidad en la apuesta a formas de vida más prosperas y productivas, donde el bienestar general y el bien común sean el propósito fundamental de vida muy por encima de los intereses personales egoístas y mezquinos.

Ávila (2017) cita a Olivera (2014, p. 97), quien arguye:

[...] Desde esta perspectiva teórica recuperamos la noción de bien vivir como paradigma divergente al del desarrollo que permite pensar la vida digna desde principios distintos al consumo y la acumulación. La aproximación académica al bien vivir a la cual nos adscribimos es la que comprende el fenómeno social desde una visión histórica, que considera los aspectos económico, político y social como elementos que, entrecruzados, han constituido el actual orden social, capitalista moderno.

Las dinámicas sociales en Colombia o en países como Argentina o como cualquier otro país latinoamericano deberían permitir crear y jalonar procesos de desarrollo colectivo en un territorio determinado y las políticas de Estado deberían ser muy

consecuentes con esa verdad de apuño imbricada en el desarrollo endógeno y la lucha por la equidad, el bienestar general y el bien común.

Gozar de plena libertad para producir colectivamente hablando, procesos de crecimiento humano integral, significa ir tejiendo con esfuerzo auténtico común-unidad, sociedad y civilidad, promoviendo participativamente la resolución legítima y pertinente de problemáticas complejas, haciéndole frente no sólo a la baja gobernabilidad imperante sino también a los estragos de flagelos como la corrupción política, el narcotráfico, la inseguridad, la pobreza, etcétera. Según Delgado (2015)

[...] El “fortalecimiento de sociedad civil” era programáticamente mostrado como una forma de aumentar las capacidades de los grupos sociales al haber posibilitado un mayor empowerment sobre estilos de vida y al producir así mayor control sobre un Estado siempre sospechado de corrupción e ineficiencia... En realidad, había creciente debilidad de la sociedad para incidir en políticas que pudieran responder a sus demandas centrales (nivel de empleo, de salarios, inclusión, incertidumbre sobre su horizonte de futuro)...

Si en países como Argentina sucede lo anteriormente descrito, Colombia no es la excepción, lo que acontece en este país no es otra cosa que la imagen especular de esa realidad, destellada en la explosión de esas problemáticas sociales e institucionales en donde los resultados en los procesos de descentralización así lo evidencian, una constante dependencia del centro y poca sinergia en la articulación entre centro y periferia. Asimismo, lo anterior corrobora el bajo conocimiento no sólo para actuar endógenamente sino para participar y co-participar efectivamente en la vida pública desde las distintas esferas sociales al punto que se ha tornado iluso erradicar la problemática de compra y venta de votos en época electoral.

Una posición distinta a la anteriormente descrita sería dejar de ejercer la libertad y entregarse a quien quiere utilizar, ser dominado por el otro u otros. Llega a la mente la sentencia de Jean Jacques Rousseau: “La igualdad de la riqueza debe consistir en que ningún ciudadano sea tan opulento que pueda comprar a otro, ni ninguno tan pobre que se vea necesitado de venderse”.

Los grandes referentes de experiencias vividas en el quehacer cotidiano e histórico de otros países deben ser sólo referentes observables para construir un mejor país; interesante resulta sopesar las posibles respuestas a la pregunta, ¿cómo se han tomado decisiones sobre políticas económicas desde diversos países en la adopción de energías renovables, como China que lleva ya varias décadas apostándole a este proyecto de convertir energía eléctrica a través de energía eólica y los resultados han sido interesantes?

Se considera que si no se toman desde ya, decisiones sensatas en pro de la protección del hábitat natural y del control irracional a la explotación poco responsable de los recursos energéticos, las consecuencias serán peores que las que hasta el momento se han visto, pues los casos de abuso de la madre naturaleza son copiosos y dejan saldos pedagógicos que han costado mucho aprender no sólo lo acontecido recientemente en Australia sino también los accidentes en la explotación petrolera en Venezuela, México, Brasil, Colombia, Argentina, Ecuador, Perú, Bolivia, Guatemala, Chile países que en su orden han estado gozando de privilegio en la explotación petrolífera, entre otros, son eventos que muestran de manera contundente que se privilegia el atesoramiento y el deseo de tener cada vez más, antes que el bienestar colectivo.

El impacto del medio ambiente en los procesos de intervención en territorios vírgenes en las etapas de exploración y explotación petrolera, la contaminación se da en el aire, agua, la fauna, flora a causa de las partículas sólidas que emanan como consecuencia de las explosiones que se realizan con dinamita en donde las partículas contaminantes desprendidas son esparcidas en el aire, arrastradas por las lluvias mediante las corrientes de agua superficial y subterráneas como consecuencia de la absorción y evaporación, las cuales son altamente contaminadas. Las lluvias originadas arrastran gran parte de material contaminado a distintas fuentes hídricas que terminan impactando desfavorablemente el medio ambiente, a humanos y a la sociedad en general.

De igual manera, los accidentes por presiones de los grupos subversivos al volar los oleoductos, gasoductos y poliductos, ocurren en carreteras, lo cual contamina el aire, bebidas, comidas, seres humanos que se encuentren en dichos lugares.

El caso de la Amazonia ecuatoriana evidencia impactos fuertes ante la influencia de agentes externos de grandes multinacionales; Beristain, Páez y Fernández (2020) muestran las consecuencias crudas de los procesos intervencionistas de explotación petrolera como Texaco, lo que ha cambiado profundamente el modo de vida de los nativos, dicho proceso manifestó diversas formas de violencia no sólo con la integridad de la vida en comunidad, sino que también cambió la forma y modo de vivir en su estricta relación con los medios de producción o de subsistencia. En el relato, Beristain, Páez y Fernández (2020) mencionan lo siguiente:

[...] Esta parte de la Amazonía eran territorios en los que vivían diversas comunidades indígenas, especialmente Sionas, Secoyas, Cofanes, Huaoranis y otras que a partir de estos procesos se consideran en extinción como los Tetetes. Dichas comunidades vivían en grandes extensiones de selva, tenían frecuentemente un carácter nómada y la base de su subsistencia estaba relacionada con la caza y pesca en la selva.

[...] Mi nombre es Luis Ahua en español y soy huaorani, quiero contarles una historia que pasó cuando llegó la Texaco en la ahora ciudad de Coca. Ahí mis abuelos luchaban, mataban, antes que lleguen las carreteras ahí vivían, ahí tenían sus casas donde viven los militares. Ahí luchaban, por eso defendían ampliamente el territorio. Luego cuando ingresaba más y más la empresa fueron retrocediendo cada vez más... Antiguamente los cofanes vivían libremente, teníamos suficientes alimentos como animales de la selva, árboles frutales y todo suficiente para su familia. Anteriormente la gente circulaba desde abajo hacia arriba y tomaba agua del río Aguarico porque en ese tiempo no había contaminación ...

La transformación de la naturaleza de manera poco responsable ha ocasionado cambios nefastos en la producción, el consumo humano al punto que la proliferación en la contaminación de los espejos de agua, algunas veces por accidentes en la explotación minera como la del petróleo pero otras veces a causa de las medidas de presión por causa del conflicto social que se vive en Colombia, donde ha acontecido de manera regular la voladura de oleoductos de petróleo en donde este líquido llega a contaminar las aguas, producir la muerte a animales terrestres y acuáticos, así como la destrucción de la vegetación. Realidad que pone en riesgo el bienestar general y la vida de los pueblos, destruye la naturaleza y ocasiona daños al ambiente en general.

[...] Para los mayas tzeltales de Chiapas, el término Lekil kuxlejal significa “vivir bien”, dentro y fuera de la familia. Lekil significa “bueno” y “bien”; kuxlejal significa “vida” o “vivir”. Es la tranquilidad, la armonía, es el trabajo colectivo que une a casi todas las personas de cada comunidad, es la plenitud, todo lo bueno que pueda existir es lekil kuxlejal o “buen vivir”. Si en la comunidad no hay tranquilidad, no hay acuerdos, por lo tanto, no hay lekil kuxlejal.

[...] Se habla de lekil kuxlejal cuando todos están contentos, todos viven en paz, no hay enojos, robos, mentiras ni chismes, vivir en armonía con los animales y con la naturaleza misma. Se tiene que respetar a la naturaleza porque somos uno con ellos, lo cuidamos y ellos también nos cuidan y proporcionan alimentos para sobrevivir...

[...] Don Gerónimo Moreno afirma:

[...] Nosotros no nos preocupamos si comemos carne o no, ni mucho menos tener carros de lujo, ni ropas nuevas o de marcas, lo único que nos importa es vivir en armonía con todos los demás, estar en paz con Dios y con la naturaleza, eso hace que vivamos muy bien y hace feliz nuestros corazones (Ávila, 2018)

La explotación petrolera en los Llanos Orientales y en particular en el departamento de Casanare en Colombia, no sólo se dio de manera abrupta cuando la población no estaba preparada para afrontar la arremetida de lo que implica un proceso de intervención que trajo consigo etapas de exploración y explotación petrolífera. Antes de dicho proceso en ese territorio colonizado, la amplia actividad agraria gozaba de importancia crucial, aunque era una zona poco poblada con baja capacidad industrial dado que Colombia es un país eminentemente agropecuario y en ese momento buscaba formas de sentarse en su desarrollo porque se “vivía distinto” a como acontecía con el proceso migratorio acaecido.

[...] El descubrimiento de los yacimientos petroleros de Cusiana (en el municipio de Tauramena) y Cupiagua (en el municipio de Aguazul) en los años 80, y su explotación, en los años 90, convirtieron en muy poco tiempo el piedemonte casanareño, que era una zona marginada y agrícola, en la principal zona de producción petrolera en Colombia... una aceleración brutal del ritmo de crecimiento de su población... de manera drástica con el ciclo petrolero, que vio la aparición de nuevos flujos migratorios... estos cambios demográficos generaron un abrupto crecimiento de la demanda en vivienda, infraestructura y servicios públicos, y los gobiernos locales, que no tenían un conocimiento preciso de la magnitud, de las características, y de la durabilidad del flujo migratorio, tuvieron muchas dificultades para enfrentarlo. Por otro lado, en el contexto de descentralización y de reformas político-administrativas que marcaron los años 80 y 90, tuvieron que asumir una ampliación de sus competencias, y vieron aumentar sus recursos de manera sensible, con las regalías petroleras, sin tener siempre la capacidad humana y técnica para manejar semejantes cambios (Dureau, 2001).

## Resultados

Ante el estado de cosas surgidas, se hace necesario actuar con serenidad y de manera paciente ir generando procesos participativos a fin de tomarle el pulso y gradualmente convertir en oportunidades las debilidades existentes en los procesos de explotación petrolíferas que se están realizando en Colombia, porque a pesar de los desaciertos, también es necesario admitir que se han dado pasos positivos, sobre todo el auspicio de los procesos participativos, los cuales han producido un relacionamiento y acercamiento de las comunidades con el Estado y en ese orden de ideas el sector petrolífero ha ido creciendo. Según Monroy (2019)

[...] No se puede desconocer que la expansión del sector de hidrocarburos en los últimos años ha propiciado el incremento de un clima de tensión y conflictividad entre las compañías y las comunidades. Los impactos medio ambientales, los

conflictos laborales, la violación de derechos fundamentales como el de la consulta previa, la falta de desarrollo rural y el detrimento de las condiciones de vida son los efectos que más frecuentemente perciben las poblaciones afectadas por la explotación de recursos naturales. Como consecuencia, las comunidades presionan a las compañías ya sea mediante quejas formales ante las autoridades o a través de protestas, bloqueos y daños a la infraestructura. (Núñez, 2016, p. 8)

Mitigar los riesgos en la explotación de petróleo es una pauta a seguir por los grupos de poder y vigilancia de los gobernantes y la sociedad civil en proceso de organización a través de los medios de comunicación, los aprendizajes forjados en las escuelas, colegios y universidades.

Seguir los cánones y pautas de cuidado para la explotación y transformación es una responsabilidad y un compromiso socio-organi-institucional que no se puede evadir. Según Pacheco (2010):

[...] *Tenemos que aprender a conciliar el desarrollo con la preservación ambiental*<sup>3</sup>. Una menor demanda de crudo disminuiría la necesidad de extraerlo de lugares donde los riesgos son altos. Esa podría ser una relativa solución. Pero mientras se continúa consumiendo cada vez más petróleo –tal y como está ocurriendo cada año durante décadas-, las perforaciones marinas en profundidad continuarán expandiéndose ya que cada vez quedan menos reservas tradicionales de crudo.

La crueldad que produce el calor cuando se está expuesto a él, la impotencia humana para controlarlo cuando no se dispone de medios tecnológicos a la mano es una amenaza que invita a resolver los problemas a nivel macro, el trance de una sociedad de favores de bienestar debe abrir paso a la cultura de participación y exigencia de derechos, de reclamo por el bienestar general y el bien común.

El mejor uso de los recursos naturales como el petróleo y sus derivados exige un compromiso irrestricto entre actores sociales, institucionales y el sector empresarial en lo que tiene que ver con la observancia, creación, aprobación y seguimiento a protocolos y disposiciones normativas consecuentes con el proceder ético y los cánones de la ciencia. A este respecto García (2015):

[...] En la sociedad post-tradicional surgen nuevas demandas de calidad de vida en la sociedad, derechos de una nueva subjetividad que empiezan a ser reconocidos por las políticas públicas. A diferencia de las demandas materiales predominantes del Estado de Bienestar (trabajo, vivienda, salud) estas se refieren

---

<sup>3</sup> Las cursivas son de los autores del capítulo.

ahora también a la calidad, tanto de los servicios públicos, del transporte, del ambiente, de los consumos, de la seguridad, contra la trata de personas, violencia de género, la amenaza de la droga, etcétera. En realidad, hay una demanda difusa que cruza transversalmente a la sociedad por una mejor calidad de vida.

Las habituales “fallas” de los equipos de aire acondicionado en los distintos supermercados en zonas del Caribe es una alerta a las consecuencias del irresponsable uso de los recursos naturales.

Los liderazgos sociales que tanto esfuerzo han venido haciendo a fin de transformar la realidad imperante en la lucha por el bienestar general, el bien común y el cuidado de los recursos naturales están siendo golpeados por quienes se oponen a la lucha por esos intereses colectivos.

[...] a partir de la crisis del neoliberalismo, con el nuevo modelo ‘productivo inclusivo’ y con la incidencia de los liderazgos que politizaban la sociedad, las formas de articulación entre el Estado, los actores y la sociedad comenzaron a cambiar rápidamente. Ya no fueron las ONG, el actor privilegiado, ni la filantropía de los grupos sociales altruistas en el mercado o los organismos de crédito internacionales, sino que el Estado se constituyó en el sujeto de la transformación en curso que favorecía el empleo, el desendeudamiento y una mayor autonomía en la inserción internacional (García, 2015).

Ese cambio de perfil de los cometidos del Estado le imprimía un nuevo aire a las dinámicas sociales, se ambientaba así una nueva forma de gestar el desarrollo que abría la mente para aceptar, considerar y validar las posiciones y argumentos de otros que también debían que influir en destinos colectivos, estudiar concienzudamente los problemas y así hallar soluciones al llegar a acuerdos sensatos y virtuosos.

[...] Un Estado que se vinculaba con movimientos de desempleados, de derechos humanos, de trabajadores, a favor de las paritarias e institucionalización del mercado de trabajo y también directamente con los municipios con fuertes transferencias para obras de infraestructura y de gasto social. Se partía de otra concepción de la relación Estado-Sociedad; ya no como un juego de suma cero, donde lo que ganaba uno lo perdía el otro; sino de otro juego, de suma positiva, donde el Estado presenta mayor activismo y presencia, promoción de derechos y un empoderamiento de la sociedad y sus movimientos sociales... Lo promovido ya no era lo micro, lo local y lo descentralizado, sino lo macro, lo nacional y el conflicto explícito con los grandes grupos económicos, tanto por el proceso de acumulación y la distribución del ingreso como los multimedia por la agenda pública y el derecho a la comunicación (García, 2015).



## Conclusiones

Los resultados serán mejores si se iniciara un proyecto político y cultural a la luz de la participación con exigencia de derechos como respuesta contundente a las problemáticas existentes en Colombia y alrededor de la explotación del petróleo y sus derivados, sumados a los estragos del fenómeno de la corrupción y así frenar los estragos reflejados en la amplia franja de pobreza y miseria que se encuentra expandida en los distintos rincones del territorio nacional.

El impulso de los liderazgos de manera tripartita entre el gobierno, el sector empresarial y la sociedad civil, incluida allí la academia, juega un papel eficaz como se ha podido apreciar en diversos procesos de investigación-intervención realizado en diversos municipios de los departamentos de la costa Atlántica colombiana.

Un proceso de intervención a fin de resolver la problemática ambiental requiere necesaria y contundentemente acciones conjuntas desplegadas a favor una producción sana y responsable en el amplio sentido de la expresión y allí juega un papel central no sólo la participación que muestra las diversas visiones sino también la oportunidad de generar en esos encuentros fermentos de cultura de planeación social y regional que permitan avanzar hacia el propiciamiento del desarrollo humano con equidad y de manera inclusiva.

Los procesos de intervención territorial se han gestado bajo el liderazgo de ONG y otros desde la institucionalidad pública, el sector empresarial y otros desde la academia en los proyectos de investigación donde profesionales y docentes-investigadores acompañan el proceso de desarrollo de capacidades en un territorio y sin duda alguna ha dado resultados favorables, lo cual se aprecia cuando se conocen territorios vírgenes en donde no han tenido presencia de actores como ONG, la academia y el sector empresarial, hasta el mismo gobierno, los liderazgos en esos territorios vírgenes son tenues, poco reconocidos y no existe confianza para asumir por parte de los miembros de la comunidad una posición firme, franca, clara, consultiva, deliberativa y propositiva.

El participar en las decisiones colectivamente hablando le disminuye intensidad al conflicto social, le resta temperatura a los procesos de gobierno al gestarse una gobernanza en donde todos piensan y analizan las problemáticas, toman decisiones en consenso y se determinan los cursos a seguir en pro de la paz, el desarrollo integral, aprovechando los diversos talentos y fuerza productiva de la gente en los tres sectores.

El empoderamiento en la triada permite considerar a las organizaciones como gerenciadoras de su propio desarrollo, organizaciones viables e inteligentes que se acomoden fácil y rápidamente a los cambios y turbulencias del mercado y que saben cómo afrontar la competencia para lo cual es necesario forjar y vivir.

Es responder en consonancia a lo que señala Albert Einstein “Nunca pienso en el futuro, llega demasiado rápido”; así mismo, en una sociedad del hombre informado, la sociedad del conocimiento, la competencia exige tomar decisiones constantemente por lo que el poder de la información, las capacidades de análisis y de síntesis son una necesidad apremiante para ser productivos y competitivo, pero ojalá desde lo nativo, pensando en la sostenibilidad social y del medio ambiente, con organizaciones inteligentes, abiertas, ágiles y livianas que respondan consecuentemente a situaciones de cambios, el lograr fermentar en ese proceso desde lo endógeno, no sólo se gana con el desarrollo del pensamiento autónomo como alternativa de interés efectiva, ante el contexto, sino que además ello ofrece una mejor respuesta ante la complejidad reinante, lo cual es ya un paso adelante en la sociedad del conocimiento que tanto se requiere forjar en el territorio colombiano, pues al generar ambientes puros de aprendizaje dual minados por el espíritu de la colaboración, se gesta un proyecto político, ético y cultural hacia la participación social, el desarrollo de capacidades cognitivas, capacidades de emprendimiento social y productivo, como también la capacidad de relacionamiento entre los distintos actores sociales en pro del bienestar general.

## Bibliografía

- Álvarez, C. (2017). “Saberes del territorio en la economía solidaria: aprendizajes para un desarrollo endógeno del buen vivir”. *Cooperativismo & Desarrollo*, 111 (25), 13-21. P. 16, DOI: <https://doi.org/10.16925/co.v25i111.1769>
- Ávila-Romero, A. (2018). “Hacia un diálogo de alternativas entre la economía solidaria y la economía social: el buen vivir como horizonte descolonial”. *Cooperativismo & Desarrollo*, 112 (25), 78-92. P. 83, DOI: <https://doi.org/10.16925/co.v25i112.2033>.
- Beristain, Páez y Fernández. (s.f.) *Las palabras de la selva*. Editada Hegoa. ISBN: 978-84-89916-23-4. Recuperado de: <https://libros.metabiblioteca.org/bitstream/001/429/1/Las%20palabras%20de%20la%20selva.pdf> [2 de enero de 2020]
- Bobbio, N. (2005). *Sobre el principio de legitimidad*. Citado por Mario Montoya Brand. *Derecho y política en el pensamiento de Bobbio: una aproximación*, p. 91. Medellín, enero-junio 2005. Disponible en: <http://aprendeonline.udea.edu.co/revistas/index.php/estudiospoliticos/article/view/1407/1452> [20 de octubre de 2014]
- Françoise Dureau IRD - Mobilités et Recompositions Urbaines, UMR Regards, Vincent Goueset Université de Rennes II MIGRACIÓN Y CAMBIO SOCIAL Número extraordinario dedicado al III Coloquio Internacional de Geocrítica (Actas del Coloquio) El proceso migratorio y sus consecuencias sobre el poblamiento de las ciudades petroleras: realidades y representaciones colectivas en el caso de las ciudades de Casanare, Colombia scripta Nova. Revista Electrónica de Geografía

- y Ciencias Sociales. Universidad de Barcelona [ISSN 1138-9788] N° 94 (76), 1 de agosto de 2001. Recuperado de: [https://horizon.documentation.ird.fr/exl-doc/pleins\\_textes/divers15-06/010064529.pdf](https://horizon.documentation.ird.fr/exl-doc/pleins_textes/divers15-06/010064529.pdf) [2 de enero de 2020]
- García-Delgado. (2015). “Sociedad Civil, Actores y Políticas Públicas Cambios y transformaciones en un punto de inflexión”. Buenos Aires, septiembre de 2015. *Revista Estado y Políticas Públicas* N° 5. Año 2015. ISSN 2310-550X pp. 13-16
- García-Rodríguez, Allende-Alonso, Bouza-Herrera, y Priego-Hernández. (2016). Pobreza. Orígenes, conceptualización y medición. Alternativas de solución. El caso de México. En: *Pobreza, desigualdad y violencia en América Latina. Un enfoque metodológico mixto*. Editorial Corporación Universitaria Empresarial de Salamanca. Barranquilla, Colombia, 2016, ISBN: 978-95857441-8-9
- Henao.(2009).*Saludocupacional: conceptos básicos*(2a.ed.),EcoeEdiciones.ProQuestEbookCentral. Disponible en: <http://ebookcentral.proquest.com/lib/unadsp/detail.action?docID=3193586>. Created from unadsp on 2019-09-03 16:25:54.
- Monroy, N. (2019). *Análisis económico del impacto medioambiental y social de la explotación de hidrocarburos en Colombia periodo 2005-2015*, p. 65-66. [Recuperado el día 11 de enero de 2020]. En Santana-Félix, J. (2019). “Derecho laboral vs derecho cooperativo. Análisis sobre políticas públicas y derechos encontrados. ¿Quién prevalece?” *Cooperativismo & Desarrollo*, 27 (1), 1-26. 5 de abril de 2019, p. 4, DOI: <https://doi.org/10.16925/2382-4220.2019.01.11>.
- Pacheco, H. F. *Informe Sobre El Mercado Energético Global Deepwater Horizon, causas y consecuencias del derrame para la industria petrolera global*. Disponible en: <http://www.offnews.info/downloads/EnerdossierInforme25062010-2.pdf>
- Santana-Félix, J. (2019). “Derecho laboral vs derecho cooperativo. Análisis sobre políticas públicas y derechos encontrados. ¿Quién prevalece?” *Cooperativismo & Desarrollo*, 27 (1), 1-26. 5 de abril de 2019. P. 12, DOI: <https://doi.org/10.16925/2382-4220.2019.01.11>.
- Velásquez, González, y Esperanza. (2003). “¿Qué ha pasado con la participación ciudadana en Colombia?” *Fundación Corona*. ISBN: 958- 97199-7-X, 2003.



# Sección III

DESDE LA PERSPECTIVA  
ECONÓMICA





# Capítulo 8

## Oportunidades y barreras para el desarrollo económico local en la Cuenca de Burgos

Dionicio Morales Ramírez<sup>1</sup>

### Resumen

En este capítulo, se expone la importancia de la explotación de los recursos naturales, en el contexto de los hidrocarburos, debido a que en la región Norte del país, integrada por Coahuila, Nuevo León y Tamaulipas, se encuentra la denominada Cuenca de Burgos, que posee enormes recursos naturales renovables y no renovables, como es el caso del gas natural. El presente trabajo se divide en dos grandes secciones. En la primera, se describen algunas ideas básicas que integran la teoría del desarrollo económico local, en donde se deja en claro que poseer los recursos (humanos, naturales y económicos) puede ser una ventaja competitiva que si es bien aprovechada puede generar crecimiento económico. En la segunda, se presenta el caso de estudio de seis municipios ubicados dentro de los estados mencionados, lo cuales integran parte de la región Cuenca de Burgos. Se hace una descripción sociodemográfica y se identifica algunas percepciones sobre los principales problemas que presentan, así como las principales actividades que pudiesen detonar para estimular el desarrollo económico.

**Palabras clave:** *desarrollo económico local, explotación de recursos naturales, hidrocarburos, Cuenca de Burgos, desarrollo endógeno.*

### Introducción

La explotación del petróleo y del gas natural representa una actividad muy importante para la economía, ya que mediante su extracción-producción, es posible obtener combustibles fósiles que por un lado, son empleados como insumos en los procesos productivos, y por otro, son usados como materia prima de muchos artículos derivados como las llantas de automóvil, las pinturas para la casa o los plásticos,

---

<sup>1</sup> Doctor en Ciencias Sociales con orientación en desarrollo sustentable, Profesor-Investigador en la Universidad Autónoma de Tamaulipas, miembro del Sistema Nacional de Investigadores Nivel I, correo electrónico de contacto: dmorales@docentes.uat.edu.mx

por mencionar algunos. El uso de este tipo de combustible ha incrementado las comodidades facilitado el crecimiento y desarrollo de la sociedad.

La explotación de hidrocarburos (petróleo, gas natural y carbón) es tan relevante a nivel mundial que la mayoría de las sociedades, emplean estos recursos como base energética para el desarrollo de sus actividades económicas “Business as usual”. De acuerdo con la International Energy Agency (2014), más del 70% de la oferta mundial de energía primaria proviene de la explotación de los hidrocarburos. Ello indica la importancia de los hidrocarburos en la estructura económica de un país. Ya sea mediante la venta o renta directa del recurso extraído, por la generación de empleos directos e indirectos, la derrama económica que se genera alrededor de las actividades de extracción y explotación, así como por su empleo en la industria nacional.

Uno de los grandes problemas con el uso de este tipo de energético, radica en que es altamente contaminante, debido a las emisiones de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), que causan el cambio climático global. A nivel local y regional, existen otro tipo de problemas que se generan por la explotación de este recurso, como la degradación de los ecosistemas, piezas fundamentales de los servicios ambientales que se otorgan a los habitantes de los lugares en donde se lleva a cabo dicha explotación, así como la aparición de problemas sociales, tales como el incremento de la delincuencia, los niveles de estrés y cambios en los estilos de vida de sus habitantes, generados a raíz del desarrollo de la industria.

Por ello, su explotación como medio para satisfacer las necesidades de desarrollo de las sociedades debe ser administrada o regulada de manera eficiente, ya que, si su explotación se lleva a cabo de manera desmedida, se pueden agravar los problemas ambientales y sociales a nivel local, lo que puede llevar al agotamiento del recurso antes de lo planeado. Caso contrario, si los recursos naturales (hidrocarburos) no son aprovechados, también se pone en riesgo la seguridad energética del país. Pues de nada sirve tener petróleo o gas natural en el subsuelo si no se tienen los recursos económicos, la infraestructura y los conocimientos suficientes como para extraerlos, procesarlos y distribuirlos eficientemente. Como le ha pasado a México en el caso del gas natural, en donde debido a la menor disponibilidad de gas directo de campos fue necesario incrementar sus importaciones, mientras las industrias en el país enfrentaban cortes o racionamientos del energético por escasez ante las “alertas críticas de gas natural”, agudizadas en el 2012 y continuadas en el 2013. Las importaciones totales en 2013 fueron de 2 516.6 millones de pies cúbicos diarios (Mmpcd) es decir 18.1% mayor que el año anterior (SENER, 2014). Aunque de acuerdo con la International Energy Agency (2014), México cuenta con un gran potencial de gas natural y en especial de gas de lutitas o *shale* gas. Las importaciones actuales pueden ser subsanadas con la explotación de este tipo de gas.



La apertura o desregulación del sector energético mexicano aprobada en la reforma energética del 2013, es una señal enviada al mercado para incentivar o atraer empresas que se dedican a la extracción de hidrocarburos como Exxon, Chevron, Repsol, Total y Shell entre otras, bajo la perspectiva de que una mayor competencia en el sector incentivará a las compañías a explotar el recurso eficientemente, y en donde los consumidores serán los beneficiados por la caída de los precios en los combustibles. Además, dicha apertura permitirá la entrada de compañías al país que generarán un incremento en los niveles de inversión y con ello la creación de empleos, la reactivación de las actividades económicas directas e indirectas en las áreas locales y regionales en donde se lleve a cabo la explotación del recurso.

La apertura comercial del sector energético en México puede incentivar la explotación de los recursos naturales de manera eficiente, ante la aparente incapacidad del Estado para administrar el sector y sobre todo para estimular su crecimiento, aunque como Flores (2014) señala:

[...] es posible encontrar ejemplos de empresas estatales eficientes y empresas privadas ineficientes. Sin embargo, los costos y riesgos que implica la operación ineficiente de una empresa privada recaen sobre los accionistas, mientras que en las empresas del estado recaen sobre los contribuyentes.

Independientemente, de emitir un juicio calificador sobre la reforma del sector energético, la apertura busca incentivar la llegada de inversión extranjera. Ante esta situación, las sociedades locales deben organizarse para elaborar estrategias y acciones que fomenten el desarrollo económico local, a partir del impulso exógeno esperado, y que los beneficios se queden en la región. Además, deberán de estar informados de los costos sociales o externalidades negativas que este tipo de actividades genera para exigir en todo momento el cumplimiento de la normatividad ambiental vigente, para aminorar o compensar por los impactos negativos derivados de la pérdida del capital natural.

### **Del crecimiento económico al desarrollo económico local**

De acuerdo al Banco Mundial, el desarrollo económico (DE) se define como “el cambio cualitativo y la reestructuración de la economía de un país en relación con el progreso tecnológico y social”.<sup>2</sup> Sepúlveda (2008) dice que el desarrollo económico, es un concepto muy amplio y complejo, que se encuentra ligado al crecimiento de la producción pero que incluye “otros aspectos que inciden en la

---

<sup>2</sup> Véase el Glosario en la página del Banco Mundial en: <http://www.worldbank.org/depweb/spanish/beyond/global/glossary.html>, recuperado el 14-05-2016

calidad de la vida de la población, como la vivienda, la alimentación, salud, empleo, educación, recreación, conservación y cuidado del medio ambiente”. Aunque, como lo señala Debraj Ray citado por Hernández (2013), “no existe una definición única de desarrollo económico, ni siquiera en los libros que tratan este tema de manera formal”.

Para que exista desarrollo económico, el crecimiento económico (CE) es una condición necesaria pero no suficiente. El CE, se define como la expansión de la producción de bienes y servicios en un periodo de tiempo y es medido por el Producto Interno Bruto (PIB) de un país. El PIB per cápita o la producción de bienes y servicios por persona, es una medida asociada a los niveles de bienestar de una sociedad, por lo que su tasa de crecimiento es empleada para determinar si aumentan o disminuyen los niveles de vida en un país. Además, incrementar el nivel del PIB per cápita, es un objetivo importante del gobierno, puesto que dichos incrementos se encuentran asociados a crecimientos en los ingresos reales y los niveles de vida en promedio (Samuelson y Nordhause, 2006).

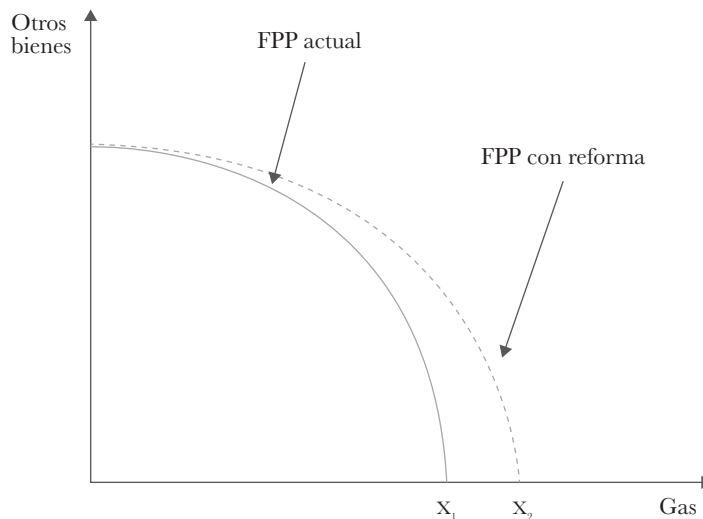
Desde el enfoque de las teorías sobre el crecimiento económico se identifican cuatro factores que lo impulsan: 1) Recursos Humanos, 2) Recursos Naturales, 3) Formación de Capital y 4) Tecnología. Los cuatro factores son fundamentales para detonar el crecimiento económico de un país. Por ejemplo, tener una mano de obra calificada, con conocimientos y habilidades específicas es clave. Así, un país que invierte en educación y direcciona sus estrategias para desarrollarse como ciudades basadas en el conocimiento, le está apostando al crecimiento económico de largo plazo. Los recursos naturales como las tierras cultivables, los hidrocarburos como el petróleo, gas, carbón proveniente de los bosques, los recursos minerales y el agua son insumos del sistema productivo. Las dotaciones de recursos naturales con las que cuente cada lugar pueden en primera instancia servir para impulsar el crecimiento de las sociedades, tal y como Rostow (1960) lo plantea en sus 5 etapas del crecimiento económico (la sociedad tradicional, las condiciones previas al impulso inicial, el despegue, el camino hacia la madurez y el consumo en masas). Aunque para establecer las condiciones previas al despegue inicial la organización de la sociedad es clave y el Estado juega un rol determinante en ello. Sin embargo, desde el enfoque neoclásico, la dotación de recursos naturales dentro del territorio ya no es necesaria para el éxito económico (Samuelson y Nordhause, 2006). Ello, debido principalmente al comercio internacional.

La formación de capital es otro factor importante para detonar y facilitar el desarrollo de las actividades económicas. Por ejemplo, la infraestructura carretera con la que cuente una ciudad, el sistema de drenaje y agua potable, el alumbrado público alimentado por centrales eléctricas, las vías de telecomunicación, los

medios de comunicación terrestre y aéreos, entre otras. Por último, bajo este enfoque económico, la tecnología es el factor más importante para expandir las posibilidades de producción de un país, pues su desarrollo incide directamente sobre la productividad de los insumos. En palabras sencillas, el incremento en la productividad derivado de los avances tecnológicos permite producir más con los mismos o menos recursos.

Para ilustrar el caso anterior supongamos el siguiente ejemplo, empleando el modelo de la Frontera de las Posibilidades de Producción (FPP)<sup>3</sup>. Un país o región que en las condiciones actuales (capital y tecnología) es capaz de alcanzar una producción de 6 719 millones de pies cúbicos diarios de gas natural ( $X_1$ ). Debido a la reforma energética en el país, ahora es posible que llegue inversión extranjera con una nueva tecnología o forma de extracción de gas. Por ejemplo, mediante (*fracking*), por lo que ahora la cantidad extraída o producida de gas es de 10 000 millones de pies cúbicos diarios ( $X_2$ ) (véase la Gráfica 1).

Figura 1. Frontera de las posibilidades de producción



Fuente: Elaboración propia.

<sup>3</sup> El modelo de la FPP muestra las cantidades máximas de producción que puede obtener una economía, dados sus conocimientos tecnológicos y la cantidad disponible de insumos. Representa el menú de bienes y servicios disponibles para una sociedad. Para ello supone dos canastas de bienes agregados “X = Mantequilla” e “Y = Armas”. Véase Samuelson y Nordhouse (2006, p. 10)

En este análisis gráfico-basados en la FPP, se puede apreciar que un cambio tecnológico (nueva técnica de explotación de hidrocarburos) expande la FPP permitiendo pasar de un nivel de producción  $X_1$  a uno mayor  $X_2$ , manteniendo todo lo demás constante. En otras palabras, la llegada de inversión extranjera con tecnología permite alcanzar un mayor crecimiento económico. Aunque el principal problema de este modelo es que supone que el crecimiento viene dado de manera exógena y sin tomar en cuenta los efectos regionales, lo que ha dado paso a otra serie de teorías como los modelos de crecimiento endógeno, en donde se ha reconsiderado el denominado desarrollo económico local.

### Teoría del Desarrollo Económico Local

El desarrollo económico local (DEL) se define como aquel que ofrece a los gobiernos locales, los sectores privados y no gubernamentales o sin fines de lucro, así como a las comunidades locales, la oportunidad de trabajar de manera conjunta para mejorar la economía local. Su punto medular consiste en mejorar la competitividad, aumentar el crecimiento sostenible y asegurar que el crecimiento sea incluyente<sup>4</sup>.

De acuerdo con Vázquez-Barquero (2000), la hipótesis en la que se basa el DEL, señala que recursos económicos, humanos, institucionales, sociales, culturales, naturales e infraestructura, así como de economías de escala no explotadas, las cuales representan el potencial de desarrollo en localidades y territorios. Además, cada lugar posee sus propias características sobre las cuales se articulan sus procesos de crecimiento económico local.

La implementación de una estrategia de desarrollo local requiere del trabajo en conjunto de los actores de la sociedad. Para implementar las políticas de desarrollo local, se identifican dos estrategias. La primera consiste en el *cambio estructural radical*, para ello, se elaboran acciones que incrementen la productividad y competitividad del sistema productivo local, como la intensificación de equipo de alta tecnología con altos impactos negativos en términos de mano de obra y del medio ambiente. La segunda estrategia es la de *pequeños pasos*, la cual busca cambios más lentos en la eficiencia y la equidad. Para ello, busca una sinergia entre el tejido productivo existente, las innovaciones tecnológicas y los recursos con los que cuentan el territorio. Su desventaja radica en la alta probabilidad de caer en una economía asistida (Vázquez-Barquero, 2000).

En situaciones en donde una ciudad o territorio tenga oportunidades de desarrollo endógeno a través de un cambio estructural radical, la política de

---

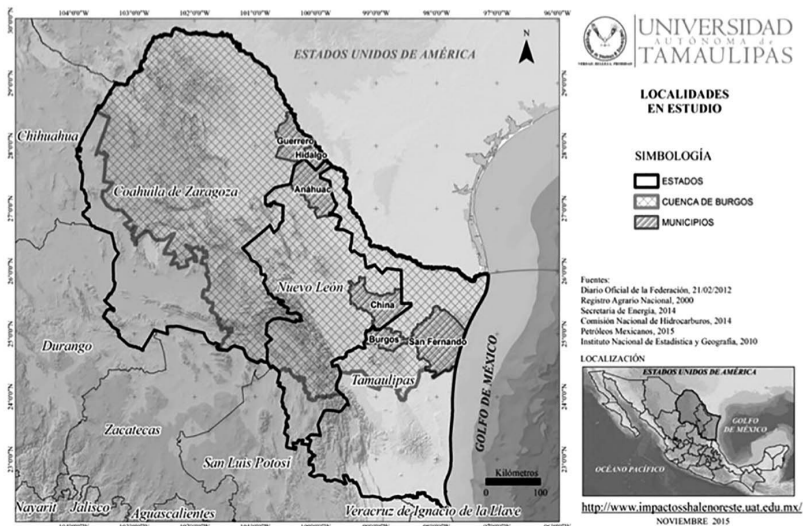
<sup>4</sup> Véase la página del Banco Mundial en: <http://go.worldbank.org/EA784ZB3F0>, recuperado el 15-05-2016

desarrollo local será determinante. Para ello, es importante elaborar un diagnóstico de la ciudad para detectar las necesidades y que pueden ser abastecidos por la propia comunidad. En este trabajo, se presenta un primer esfuerzo para identificar las percepciones que las personas tienen sobre temas que se consideran fundamentales para detonar el desarrollo regional, como las actividades económicas que les gustaría que el gobierno apoyara dentro de su región y que en cierta forma podrían reflejar la disposición a involucrarse en estas actividades. Además, se indaga sobre los principales problemas o barreras que a la gente de la región le preocupa.

### El área de estudios

La información que se analiza dentro del área de estudio es resultado del proyecto *Diagnóstico y análisis del impacto social de la exploración y explotación de gas/oil shale, relacionado con la cultura, la legalidad, los servicios públicos y la participación de los actores sociales en los Estados de Coahuila, Nuevo León y Tamaulipas* llevado a cabo por el Centro de Investigaciones Sociales de la Universidad Autónoma de Tamaulipas en el 2015. Los municipios estudiados son: San Fernando y Burgos en Tamaulipas; en Nuevo León, China y Anáhuac; y Guerrero e Hidalgo en Coahuila. Se eligió trabajar en esas áreas debido a la cercanía a los pozos de gas (en especial de gas *oil/shale*) que se reportan por la Comisión Nacional de Hidrocarburos (CNH, 2015) (véase la Figura 2).

Figura 2. Ubicación de los municipios dentro de la Cuenca de Burgos



Fuente: Centro de Investigación Sociales de la Universidad Autónoma de Tamaulipas (2015).

La Cuenca de Burgos posee reservas de gas natural, vida silvestre y recursos pesqueros.

En lo referente al gas natural, la región norte fue la más productiva del país con un volumen de producción de 2 060.5 millones de pies cúbicos diarios de acuerdo a la Prospectiva de Gas Natural y Gas L.P., 2014-2028, y en donde el activo Burgos contribuyó con el 62.44% de dicho volumen, situándolo como el activo más productivo del país (SENER, 2014). Además, un reporte de la Energy International Administration (2013, p. 6) sitúa a México en la sexta posición en términos de los recursos técnicamente recuperables de gas de lutitas (*shale*). Y en donde la Cuenca de Burgos aporta aproximadamente el 72% de dichos recursos.

### **Caracterización sociodemográfica del área de estudio**

En esta sección se presentan las características sociodemográficas del área de estudio. La idea es contextualizar la situación de los municipios para identificar las oportunidades y las limitaciones que pudieran presentarse ante la llegada de la industria. Para ello, se empleó información del Centro de Investigaciones Sociales, en donde se aplicaron un total de 1580 encuestas semiestructuradas mediante la técnica de entrevista directa al jefe del hogar de agosto a noviembre del año 2015. El tamaño de muestra se calculó contemplando el total de viviendas de las respectivas cabeceras municipales con un 95% del nivel de confianza, un error del 5% y una varianza de 0.25. La encuesta se aplicó en el centro, norte, sur, este y oeste de cada cabecera municipal; sin embargo, debido a la inseguridad no fue posible sistematizar todas las viviendas en las colonias para que todas tuvieran la misma probabilidad de ser seleccionadas, por lo que se empleó el muestreo casual o incidental y por cuotas<sup>5</sup>, lo cual describe las características de los municipios pero limita en cierta medida la generalización de los resultados.

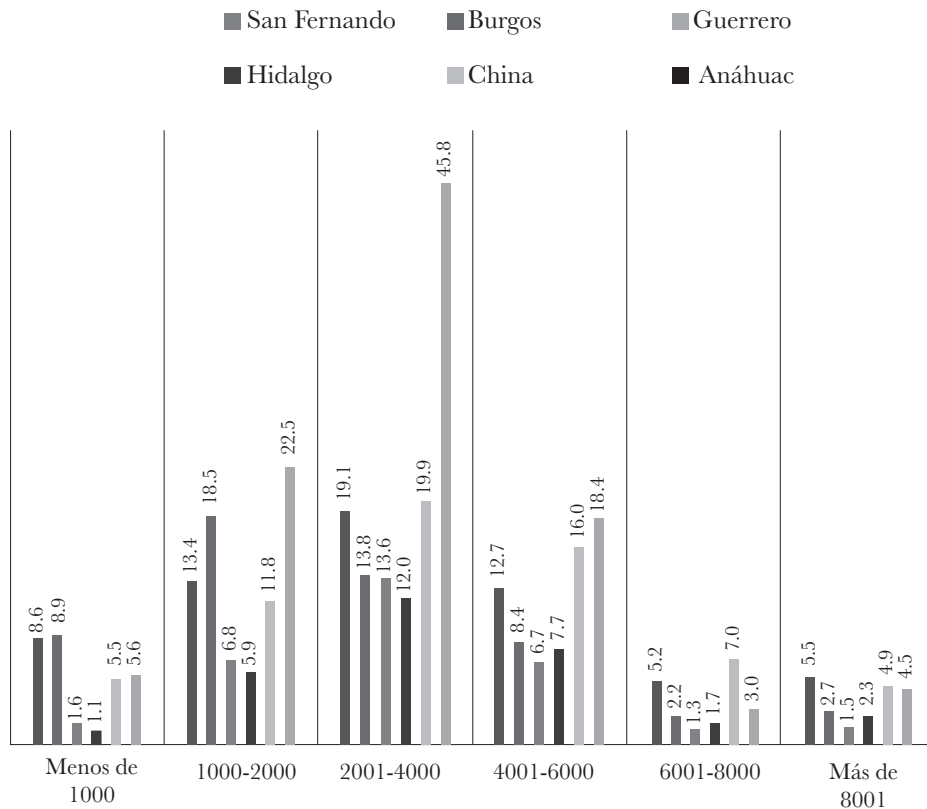
El Centro de Investigaciones Sociales de la Universidad Autónoma de Tamaulipas, llevó a cabo una encuesta en el 2015. Mediante la cual se captó el nivel de ingresos, dicha encuesta, identifica una concentración de la población en el rango de \$2 000 a \$4 000 pesos, siendo el municipio de Anáhuac el que presenta la mayor cantidad de personas en este nivel. A partir de ingresos mayores a \$6 000

---

<sup>5</sup> En el muestreo casual o incidental se selecciona directa e intencionalmente a los individuos de la población que van a ser entrevistados y en el muestreo por cuotas se le facilita al entrevistador el perfil de las personas que se tienen que entrevistar, dejando a su criterio la elección de estas, siempre y cuando cubran el perfil deseado. El objetivo son las viviendas que se encuentran en la cabecera municipal y que tuvieran una persona mayor de edad al momento de visitarlas.

pesos la proporción de gente que se concentra en estos rangos tiende a disminuir, lo cual, es un indicio de los problemas económicos y de la precariedad con la se puede vivir dentro de estos lugares.

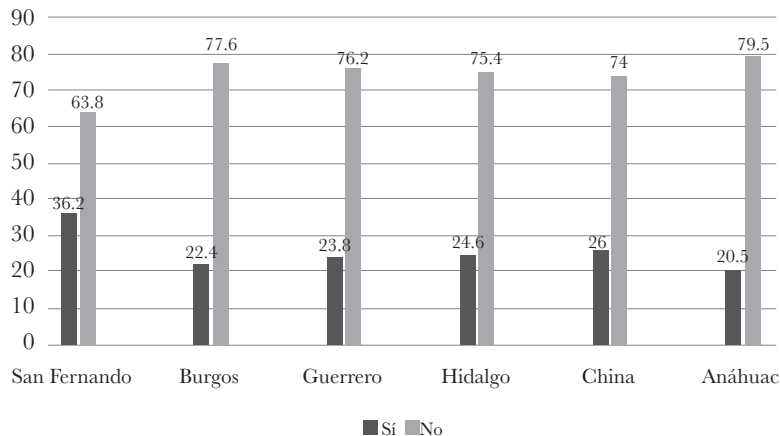
Figura 3. Distribución de la población encuestada por nivel de ingresos



Fuente: Elaboración propia con datos de la encuesta del CIS.

Hay una mayor proporción de habitantes en situación de desempleo, en donde todos muestran más o menos la misma distribución, salvo para el caso de San Fernando, la cual es ligeramente menor y en donde el 63.8% de las personas manifestó no tener un empleo.

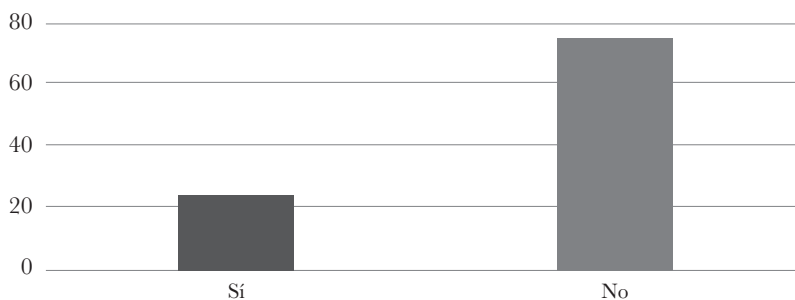
Figura 4. Empleo por municipio



Fuente: Elaboración propia con datos de la encuesta del CIS.

La movilidad de sus habitantes fue otra variable sobre la cual se indagó. Solo el 24.5% de los encuestados ha tenido la necesidad de salir del municipio principalmente por cuestiones de trabajo y motivos familiares.

Figura 5. Migración



Fuente: Elaboración propia con datos de la encuesta del CIS.

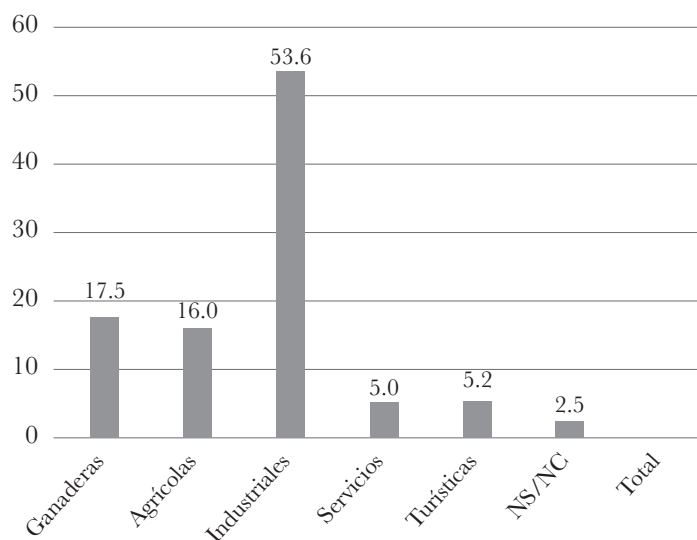
El panorama económico en el que se vive dentro de estos lugares no suele ser nada alentador, a pesar de contar con recursos naturales para su explotación.



### *Percepciones sobre las oportunidades y barreras al desarrollo en la región*

Para identificar las percepciones sobre las actividades que a los habitantes les gustaría que se impulsaran como parte de los proyectos de desarrollo y con ello captar indirectamente su posible disposición para involucrarse en estas actividades, se incluyó una pregunta en el cuestionario y sus resultados se presentan en la Figura 8. En donde se observa que el 53.6% de la gente le gustaría que se llevara a cabo un desarrollo industrial. A pesar de que las empresas generen problemas de contaminación, la gente manifiesta tener necesidad de mejores condiciones y oportunidades de trabajo.

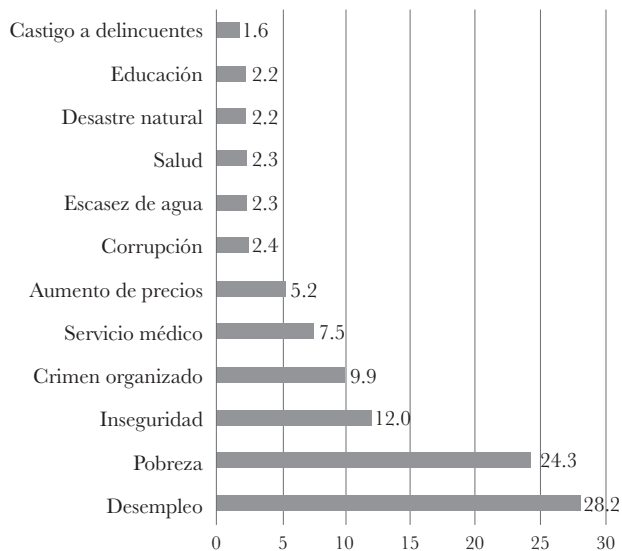
Figura 6. Percepciones sobre las actividades a impulsar



Fuente: Elaboración propia con datos de la encuesta del CIS.

Adicionalmente se indagó sobre la percepción de los principales problemas que les preocupan a los habitantes de los municipios encuestados. Los resultados señalan que al 28.2% de las personas les preocupa el desempleo, y, en segundo lugar, la pobreza.

Figura 7. Principales problemas que preocupan



Fuente: Elaboración propia con datos de la encuesta del CIS.

Figura 8. Causas de la delincuencia

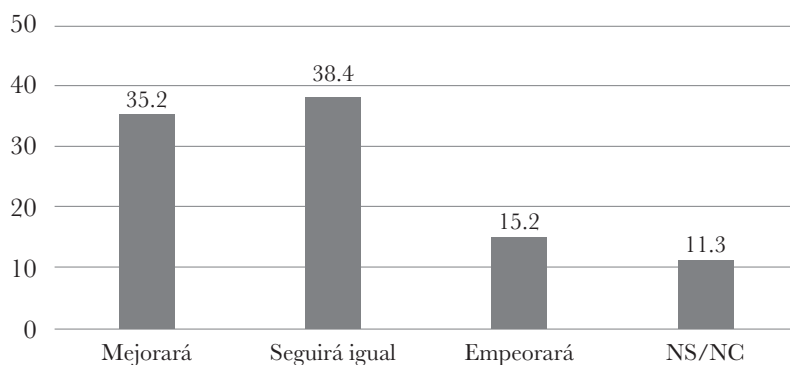


Fuente: Elaboración propia con datos de la encuesta del CIS.

También se preguntó sobre las actividades que consideran como las causantes de la inseguridad que se vive en sus localidades, encontrándose que la pobreza, el desempleo y las drogas son las tres principales problemáticas que perciben como la causa.

De acuerdo al mapa de incidencia delictiva nacional. Los presuntos delitos registrados en el periodo enero-junio del 2020 fue de 888 097 delitos<sup>6</sup>. Asimismo, la incidencia delictiva total<sup>7</sup> de mayo a junio del 2020 se incrementó en 16.4%, y en estos lugares no han sido la excepción.

Figura 9. Percepciones sobre inseguridad



Fuente: Elaboración propia con datos de la encuesta del CIS.

Las actividades delictivas han modificado el estilo de vida de los habitantes a tal grado que han dejado de reunirse en los eventos organizados por el municipio como las ferias, las fiestas del Santo Patrón o festivales. Salvo para el caso de Burgos en donde la asistencia a la fiesta del Santo Patrono continúa. Lo antes descrito da una idea de la poca convivencia y que el capital social dentro de estos lugares no es del todo fuerte y se debiera trabajar para mejorar la cohesión social.

<sup>6</sup> Véase el mapa de delitos en la página del gobierno federal: [https://drive.google.com/file/d/1jMO4jV41vPMY8d3uY\\_MsCXO-LrRCtSEp/view](https://drive.google.com/file/d/1jMO4jV41vPMY8d3uY_MsCXO-LrRCtSEp/view)

<sup>7</sup> Véase el reporte sobre inseguridad en la página del gobierno federal: <https://drive.google.com/file/d/1yIIIU-ibeHXQJjOhAB2hBtJb9X5DTRKg/view>

## Conclusiones

Se identificaron escasas oportunidades laborales, por lo cual, en esta región se experimentan altas tasas de desempleo y si a ello agregamos que los ingresos aparentemente son bajos. La situación económica que se vive no es la mejor para llevar a cabo una calidad de vida digna.

A pesar de que la región cuenta con grandes recursos energéticos para su explotación, se encontró que la población no cuenta con los niveles de preparación adecuados para insertarse dentro de la cadena productiva, en roles determinantes para la generación de valor agregado, sino más bien como obreros, peones o vigilantes. Aunque lo importante será que dichos puestos les permitan alcanzar un nivel de vida digno.

Por otro lado, a pesar del escenario tan adverso que se presenta en las localidades en términos de la delincuencia y las expectativas sobre ella, la gente está deseosa de que se desarrollen proyectos industriales como la explotación de hidrocarburos debido a la falta de oportunidades, aun y cuando este tipo de industria tiene costos sociales muy altos. Asimismo, la gente reconoce que la principal causa de la delincuencia es generada por la pobreza y el alto desempleo que se vive en la región. Por lo cual, si se quiere incentivar el desarrollo regional, los proyectos productivos entorno a la explotación de los recursos naturales deben ser incluyentes con los habitantes de la localidad. Y, además, lo suficientemente compensatorios por los altos costos sociales que están dispuestos a aceptar.

Desde la teoría del desarrollo local, se identificó que, para obtener más beneficios derivados de la explotación de recursos naturales, es necesario que los actores clave (comunidad, gobierno y empresarios) se coordinen para trabajar de manera conjunta. Además, se observó que para obtener desarrollo es necesario generar un crecimiento y para ello, existen algunos factores como el capital humano, natural, social, económico y tecnológico que contribuyen a hacerlo. En el caso de los municipios ubicados dentro de la región Cuenca de Burgos, se identificó que el capital natural es la pieza clave para dar inicio al desarrollo, ya que el panorama no es nada alentador en cuestiones de capital humano y social, así como de recursos económicos y tecnológicos.

## Bibliografía

- Albuquerque, F. (2004). El enfoque del desarrollo económico local. Cuaderno de capacitación No. 1. Serie: Desarrollo Económico Local y Empleabilidad Programa AREA - OIT en Argentina - Italia Lavoro. Buenos Aires, Argentina.
- Becker, G. 1975. *Human Capital: A Theoretical and Empirical Analysis with Special Reference to Education*. 3ra. ed., Harvard.

- Comisión Nacional de Hidrocarburos [CNH]. (2015). *Aceite y Gas de Lutitas*. México. Disponible en: <http://cnh.gob.mx/informacion/docs/Exploraci%C3%B3n%20y%20extracci%C3%B3n%20de%20aceite%20y%20gas%20en%20lutitas.pdf> [accesado el 19 de julio de 2017].
- De la Garza, O. y P. Villezca. 2006. Efecto de la sobre-educación en el ingreso de personas con estudios de nivel superior en México. *Ensayos*. 25(2):21-42
- Energy International Administration. (2013). EIA/ARI World Shale Gas and Shale Oil Resource Assessment. USA. Disponible en: [http://www.advres.com/pdf/A\\_EIA\\_ARI\\_2013%20World%20Shale%20Gas%20and%20Shale%20Oil%20Resource%20Assessment.pdf](http://www.advres.com/pdf/A_EIA_ARI_2013%20World%20Shale%20Gas%20and%20Shale%20Oil%20Resource%20Assessment.pdf) [accesado el día 1 de junio de 2015].
- Flores, D. (2014). *Boletín mensual del Centro de Investigaciones Económicas*. Facultad de Economía, UANL.
- Hernández, G. (2013). “El desarrollo económico en México”. *Estudios* 106, vol. Xi. ITAM, México
- International Energy Agency. (2014). “Reporte de estadísticas”. Disponible en: <http://www.ica.org/stats/> [accesado el 11 de mayo de 2015].
- Organization for Economic Cooperation and Development [OCDE]. (2002). *Mejores Prácticas de Desarrollo Local*. Organization for Economic Cooperation and Development [OCDE]. París. (Traducción: México).
- Rostow, W. (1960). *Etapas del crecimiento económico: un manifiesto no comunista*. México, Fondo de Cultura Económica.
- Samuelson, P., Nordhaus, W. (2006). *Economía*. McGraw-Hill, 18a Edición, Colombia.
- Secretaría de Energía. (2014). “Prospectiva del Gas Natural y Gas LP 2014-2028”. México. Disponible en: <https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/352/Prospectiva-GasNaturalGasLP-2014.pdf> [accesado el día 16 de mayo de 2016].
- Sepúlveda, E. (2008). “Incentivos Gubernamentales y Financiación a Largo Plazo Para el Desarrollo Sustentable”. En *Revista Comercio Exterior*, Febrero, México
- Vazquez-Barquero, A. (2000). Desarrollo económico local y descentralización: aproximación a un marco conceptual, CEPAL. Santiago de Chile. Disponible en: <http://www.cepal.org/es/publicaciones/31392-desarrollo-economico-local-y-descentralizacion-aproximacion-un-marco-conceptual> [accesado el día 12 de mayo de 2016].



# Capítulo 9

## Empresas petroleras latinoamericanas: panorámica general de un sector económico en la región

Luis J. González Oquendo<sup>1</sup>

### Resumen

El presente trabajo tiene como objetivo analizar la situación de las empresas petroleras latinoamericanas. Aunque son pieza clave de la industria del petróleo, éstas no suelen ser objeto de análisis y consideración en el análisis estratégico del petróleo en la región. Para ello, dando cuenta de su importancia en la industria del petróleo contemporáneo, se aborda la heterogeneidad de las mismas en la región. Se abordan tres tipos ideales básicos: empresas privadas [nacionales, extranjeras], las empresas estatales y las empresas mixtas. Se busca dar cuenta de algunos aspectos clave a considerar al momento de hacer un análisis sociopolítico que las considere actores clave.

**Palabras clave:** análisis sociopolítico del petróleo, empresas petroleras estatales, empresas petroleras mixtas, empresa petroleras privadas, industria del petróleo.

### Introducción

La industria del petróleo es uno de los sectores económicos más importantes de la modernidad contemporánea. Ha sido una actividad económica con capacidad suficiente para transformar los distintos ámbitos en los que ha operado. En medio de todo ello, la empresa petrolera viene a ser un actor relevante del proceso.

Al momento de estudiar el impacto social de la industria del petróleo, suelen analizarse las actividades y tareas asociadas a la misma o los indicadores de impacto que de estas resultan. En términos más extensos, se estudian los regímenes de propiedad y los marcos institucionales en los que estas operan. Pero los análisis sociopolíticos que considere a las empresas petroleras como agentes suelen ser

---

<sup>1</sup> Doctor en Ciencias Humanas, Profesor-Investigador del Centro de Estudios Sociológicos y Antropológicos de la Universidad del Zulia, correo electrónico de contacto: [luis\\_gonzalez@fces.luz.edu.ve](mailto:luis_gonzalez@fces.luz.edu.ve)

escasos, dejando de lado la influencia que puedan tener tanto sus estrategias e intereses, en algunos casos incluso diferenciados del Estado o grupo económico que dicen representar. En el caso latinoamericano, suele resaltarse la injerencia de las empresas petroleras multinacionales en los países que operan suele estar mejor documentada. Sin embargo, no ha recibido el mismo interés la actuación en cada ámbito nacional de las empresas estatales o las privadas nacionales, o la intromisión de las empresas petroleras de otros países de la región. El presente trabajo tiene como objetivo analizar la situación estratégica de las empresas petroleras latinoamericanas, buscando así construir una panorámica general del sector.

Para ello, dando cuenta de la importancia de la empresa petrolera en la industria del petróleo contemporáneo, se hace referencia de la heterogeneidad de las mismas en América Latina. Se abordan tres tipos básicos generales: empresas privadas [tanto nacionales como extranjeras], las empresas estatales y las empresas mixtas. Para finalizar, se da cuenta de algunos aspectos clave de un análisis sociopolítico que considere a las mismas como actores clave.

El presente trabajo forma parte del Programa “Cambio Social” del Centro de Estudios Sociológicos y Antropológicos de la Universidad del Zulia. El proyecto *Impacto social de actividades petroleras* ha desarrollado a lo largo de varios años una línea de trabajo acerca del análisis socio-político del petróleo. Se elabora un marco analítico general que aborda las dinámicas de poder asociadas a la presencia de la industria del petróleo y sus diversos componentes.

### **La empresa petrolera: pieza clave en el mundo contemporáneo**

La empresa -como forma de organización económica- nació en la antigüedad y experimentó transformaciones clave en la edad moderna. No maduró hasta el siglo XIX con el surgimiento de la sociedad mercantil de responsabilidad limitada, es decir, la “entidad jurídica autónoma dotada por el Estado de ciertos derechos y responsabilidades colectivos” (Micklethwait y Woolridge, 2003).

Esto también sucedió en la industria del petróleo. Aunque el recurso se ha usado desde la antigüedad, nació como un sector industrial apenas a mediados del siglo XIX en los Estados Unidos. Algunos hechos fueron significativos en este sentido. Primero, Samuel Kier, un boticario de Pittsburg, desarrolló técnicas de destilación y refinación de petróleo, comercializando luego diversos productos. Segundo, aunque el primer registro de extracción formal de petróleo ocurrió en Polonia hacia 1789, sería Edwin L. Drake quien -utilizando técnicas de percusión- perforó el primer pozo petrolero del mundo en 1859. Tercero, unos años antes, en 1854, George Bissell y James Townsend organizaron a la Pennsylvania Rock Oil Company, una empresa de capital abierto cuyo objetivo era la explotación de recursos petrolíferos.



Sin embargo, fue en 1870 que John D. Rockefeller -al fundar la Standard Oil of Ohio- constituyó el modelo base de la empresa petrolera moderna, integrada verticalmente pero centrada particularmente en la refinación y distribución de los productos, pudiendo llegar incluso a recibir petróleo de otros productores. Este modelo organizacional se complejizó con el surgimiento y expansión de otras empresas, en particular, la sueca Nobel Brother's Company y la anglo-holandesa Royal Dutch Shell. En cuarto lugar, el desarrollo del motor de combustión interna desde la década de 1860, alimentado primero por kerosene, luego por gasolina. Finalmente, gracias a este elemento tecnológico, el desarrollo del transporte mediante vehículos automotores, lo que creaba un mercado permanente y una necesidad constante y creciente de derivados del petróleo. Todos estos elementos se conjugaron para propiciar la emergencia de la industria del petróleo.

A lo largo de siglo y medio, la importancia de la industria del petróleo va más allá de las ganancias generadas: ha sido una actividad clave en la construcción de la modernidad contemporánea. Las empresas petroleras -actores clave dentro de la misma- son sociedades mercantiles que permitieron una mejor coordinación de las operaciones de la actividad económica petrolera y reducir los gastos que estas implican. Un aspecto clave a considerar es que la industria del petróleo no constituye un solo tipo de actividad: exploración, perforación, explotación/extracción, refinación, transporte marítimo y terrestre y comercialización. Las empresas que se encargan de estas actividades -todas o alguna en particular- son las empresas operadoras, empresas petroleras en sentido estricto. Conexas a estas empresas se encuentran otras que se encargan de suministrar bienes y servicios. Son las denominadas empresas contratistas de servicios petroleros (D'Orazio y Romero-Borré, 2019).

La complejización progresiva de las empresas petroleras llevó al desarrollo e innovación en sus estructuras y tecnologías organizativas. Así, por ejemplo, la Standard Oil Company y la Royal Dutch-Shell se erigieron como modelos para las grandes corporaciones, incluso en otros campos económicos. Asimismo, las innovaciones fueron financieras: la Nobel Brothers Petroleum fue la primera empresa petrolera en utilizar la producción y sus reservas como garantía para la obtención de préstamos bancarios. Ahora, el surgimiento de la empresa petrolera moderna no solo ha estado asociado al avance de las tecnologías organizativas, económicas y financieras. También ha estado unida a las novedades institucionales y a batallas políticas. Hasta la aparición de un sistema legal que garantizase el cumplimiento de los contratos, las operaciones entre empresas se caracterizaban por la gran inseguridad e incertidumbre en las transacciones, escasa y deficiente información acerca de productos, precios, clientes y proveedores, además de

conductas oportunistas (Micklethwait y Woolridge, 2003; Valdalisio y López, 2000). Estas regulaciones, además de configurar la naturaleza organizativa y los horizontes de posibilidad de desarrollo de las empresas petroleras, también estructuró las relaciones entre estas y las sociedades en las que operan.

En la industria del petróleo, desde sus inicios, el marco institucional definió la naturaleza organizativa de las empresas petroleras. Que haya nacido en su forma moderna en los Estados Unidos, país de economía liberal que aplica el principio de la propiedad privada del subsuelo, no deja de ser comprensible. Sin embargo, incluso en estas circunstancias, las actividades de las empresas petroleras fueron reguladas: el caso emblemático fue la decisión de la Corte Suprema de los Estados Unidos contra la Standard Oil Company en 1911, conflicto que ya se había iniciado en el estado de Ohio dos décadas antes. Más tarde, ante la necesidad de operacionalizar la tesis de la propiedad pública del subsuelo, se plantearon respuestas innovadoras. Así, a partir de la década de 1920, surgió la empresa petrolera estatal de petróleos, la cual llevó a la constitución de nuestras instituciones. Todavía hoy, cada nueva situación plantea nuevos elementos y nuevas resoluciones que siguen modulando tanto las posibilidades organizativas de las empresas petroleras como las relaciones y responsabilidades de esta con su entorno social.

### **América Latina y sus empresas petroleras más importantes**

Para finales de la década de 2010, de los 80 mayores países productores de petróleo del mundo, 11 países [13.75%] son latinoamericanos, ocupando diversas posiciones: Brasil [10], México [11], Venezuela [16], Colombia [23], Ecuador [28], Argentina [29], Bolivia [50], Cuba [56], Perú [58], Guatemala [79] y Chile [80]. Los niveles de producción son bastante desiguales sin que necesariamente esté asociado a los niveles de reserva petroleras de cada uno de ellos. Otro aspecto a considerar también que ver con el peso del petróleo, bastante desigual en cada una de estas sociedades. Así, por ejemplo, Brasil, el primer productor latinoamericano, a pesar de su presencia internacional y el gran crecimiento de su actividad petrolera en las últimas dos décadas, el petróleo no tiene una importancia significativa en su estructura económica. Mientras México y Colombia -segundo y cuarto productores latinoamericanos de importancia mundial- presentan baja y media dependencia mineral petrolera, Venezuela, el país con las mayores reservas mundiales, presenta una dependencia petrolera alta a extrema debido al peso de los hidrocarburos en sus exportaciones. La dependencia petrolera de Cuba deriva a que con su mínima producción es incapaz de satisfacer sus necesidades energéticas. Guatemala, con una pequeña producción nacional en declive, el petróleo ocupa el puesto 11 entre los productos de exportación. Pero Chile, teniendo menos producción que Guatemala,

ha desarrollado un sector petrolero importante debido a la demanda energética de una pujante economía, pero también a una fuerte presencia internacional tanto con empresas operadoras como de servicios petroleros (Escalón, 2016a; González-Oquendo, 2018; The World Fact Book, 2020).

¿Qué otro factor es relevante al momento de analizar la presencia de las empresas petroleras en América Latina? En la región impera -a diferencia de Estados Unidos y Canadá- la tesis de la propiedad pública del subsuelo. Esto supone que los hidrocarburos forman parte del dominio público, “pertenecen a la nación o al Estado y -en tanto que recurso natural existente en el subsuelo- no son susceptible de apropiación por los particulares” (Cuervo-Pontón, 2001). Por ello, cualquier actividad a ser realizada con ellos debe tener la aprobación de las autoridades públicas de la materia, lo que implica una fuerte regulación estatal. Pero históricamente, la presencia de empresas privadas extraregionales ha marcado la dinámica del sector.

Con el ajuste estructural de la década de 1990 y el paso al siglo XXI, las condiciones de presencia de las empresas de la industria del petróleo han sido diferenciadas en la región. Algunos países -fundamentalmente centroamericanos- han mantenido una tradicional participación activa del sector privado extranjero en la industria del petróleo. Brasil y Colombia reformaron tanto sus mercados internos como sus empresas estatales, convirtiendo a estas últimas en sociedades anónimas que cotizan en la Bolsa de Valores, vendiendo así parte de su capital a accionistas individuales pero manteniendo el control estatal de la firma. Bolivia y Argentina también privatizaron sus empresas estatales, sin embargo, la primera re-nacionalizó en 2004 mientras que la segunda re-estatizó en 2012. México, país que había mantenido impermeable su sector petrolero desde la nacionalización de 1938, adelantó en 2013 lo que se ha llamado «reforma energética» para permitir la participación del sector privado en la actividad petrolera. Incluso Venezuela, país de fuerte Estado rentista monopólico desde 1975, tras una reinterpretación de la Ley de Nacionalización, permitió a PDVSA formar asociaciones con empresas privadas. Esta situación no ha cambiado a pesar de la intervención política de la petrolera estatal y los cambios en la legislación de 2005.

América Latina representa el 12% de la producción petrolera mundial, la mayor parte de esta se encuentra en tres grandes productores: Brasil, México y Venezuela. En estos países, la contribución de las empresas petroleras estatales es preponderante (Gadano, 2013). Sin embargo, es posible identificar también la existencia de otras petroleras estatales de menor tamaño e importancia a nivel internacional así como empresas privadas de diferente calibre, algunas de ellas extraregionales. Tomando como referencia la lista de 500 empresas más

importantes de la región de América Economía (2017; 2018; 2019) se puede hacer una panorámica general de la presencia de empresas petroleras de América Latina desde un punto de vista global [ver Tabla 1].

Tabla 1. Empresas petroleras importantes de América Latina (2016-2019)

Empresa	País	Propiedad	Posición			
			2019	2018	2017	2016
PETROBRAS	Brasil	Mixta	1	1	1	1
PEMEX	México	Estatat	2	2	4	3
PETROBRAS Distribuidora	Brasil	Mixta	8	8	7	7
Ultrapar	Brasil	Privada	12	10	9	9
PDVSA	Venezuela	Estatat	13	6	2	2
YPF	Argentina	Mixta	14	31	26	26
ECOPETROL	Colombia	Mixta	17	18	19	18
Ipiranga Productos de Petróleo	Brasil	Privada	17	22	11	13
COPEC Combustibles	Chile	Privada	21	27	36	37
PETROECUADOR	Ecuador	Estatat	38	50	50	40
ENAP	Chile	Estatat	52	73	83	60
Organización TERPEL	Colombia	Privada	86	98	92	98
YPFB	Bolivia	Estatat	95	99	-	-
PETROPERU	Perú	Estatat	101	128	139	142
Refinería La Pampilla	Perú	Privada	121	146	196	169
Refinería de Cartagena	Colombia	Privada	128	181	-	-
PRIMAX	Perú	Privada	146	267	270	268
ENEX	Chile	Privada	168	180	199	205
Pan American Energy	Argentina	Privada	169	273	167	214
ALESAT Combustiveis	Brasil	Privada	176	156	125	142
Axion Energy Argentina	Argentina	Privada	219	233	239	218
Shell Chile	Chile	Privada	247	242	215	211
FEMSA Combustibles	México	Privada	248	308	378	469
FEMCO						

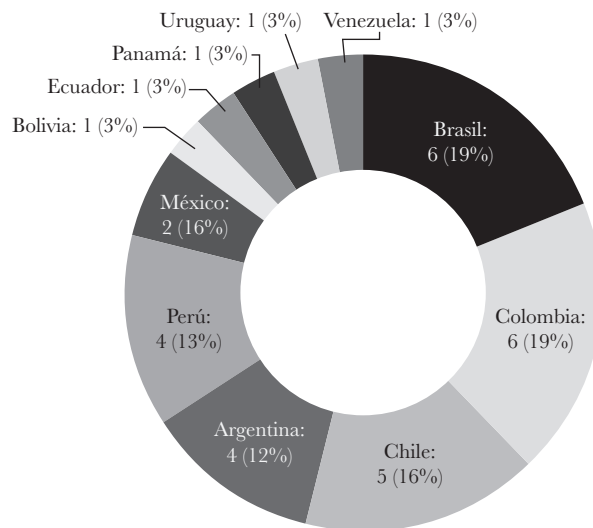
Empresa	País	Propiedad	Posición			
			2019	2018	2017	2016
ANCAP	Uruguay	Estatad	292	195	280	186
Shell CAPSA Argentina	Argentina	Privada	305	159	140	237
Petróleo Sabbá	Brasil	Privada	315	-	-	-
PETROBRAS Chile	Chile	Privada	323	328	291	297
ExxonMobil	Colombia	Privada	326	326	272	280
Petróleos Delta Panamá	Panamá	Privada	382	-	-	-
Metapetroleum	Colombia	Privada	423	-	-	-
REPSOL Comercial	Perú	Privada	453	-	436	299
REPOSAC						
Chevron Petroleum	Colombia	Privada	-	-	431	439

Fuente: Elaboración propia (2020) sobre la base de América Economía (2016, 2017, 2018, 2019).

Esta lista no es exhaustiva ya que sólo considera a aquellas petroleras latinoamericanas que están entre las 500 empresas más importantes de la región. Sin embargo, a pesar de sus limitaciones, permite hacer algunas inferencias importantes. Primero, las circunstancias de cada una de estas empresas y países reseñados son variables. Mientras en algunos países sólo se permite el monopolio estatal en la industria del petróleo, en otros se permite la presencia de empresas petroleras no estatales, algunas nacionales, otras extranjeras. Entre estas últimas, algunas tienen incluso una muy larga presencia en la región [p.e. Texaco -fusionada con Chevron desde 2001- ha tenido una presencia continua en Colombia desde 1920]. Segundo, algunas de estas son empresas petroleras integradas [PETROBRAS, PEMEX, PDVSA, YPF, ECOPETROL, etcétera] mientras que otras son solo empresas refinadoras [p.e. Refinadora La Pampilla, Refinadora Cartagena] o distribuidoras de combustibles [p.e. Ultrapar, Ipiranga, TERPEL, etcétera]. Tercer, esta lista deja por fuera a empresas petroleras y refinadoras más pequeñas. A nivel latinoamericano puede que no tengan peso pero, a nivel nacional y suregional, sí lo tienen. En este caso están, sólo por citar sólo a las estatales, la Refinadora Costarricense de Petróleo [RECOPE, la empresa más grande de América Central], la Refinería Dominicana de Petróleo [REFIDOMSA] y Petróleos Paraguayos [PETROPAR]. El liderazgo latinoamericano entre las empresas petroleras lo tiene -sin lugar a dudas- la brasileña PETROBRAS, la cual se ha convertido tanto en un modelo de organización de empresa petrolera de capital abierto (Gadano, 2013) como también de transnacionalización regional y extraregional (Mansilla, s/f).

La mayor parte de las empresas reseñadas son privadas [65.62%], seguidas por las empresas estatales [21.87%] y las empresas mixtas [12.5%]. Un detalle importante a señalar: es difícil diferenciar entre privadas nacionales y privadas internacionales ya que -al ser empresas de capital abierto- pueden tener participación de capitales privados y públicos nacionales, regionales y extraregionales. Tomando en consideración el asiento nacional de las empresas [ver Figura 1], los cinco mayores valores corresponden a países que -aunque existen petroleras estatales- el sector petrolero está abierto a la participación del sector privado: Brasil, Colombia, Chile, Argentina y Perú. Esto contrasta con países como México, Ecuador y Venezuela: los dos primeros con sectores petroleros abiertos, el último como un monopolio duro. Bolivia, Panamá y Uruguay corresponden más a países que -aunque tienen pequeñas industrias del petróleo- muestran una actividad importante.

Figura 1. Principales empresas petroleras latinoamericanas por país [2019]

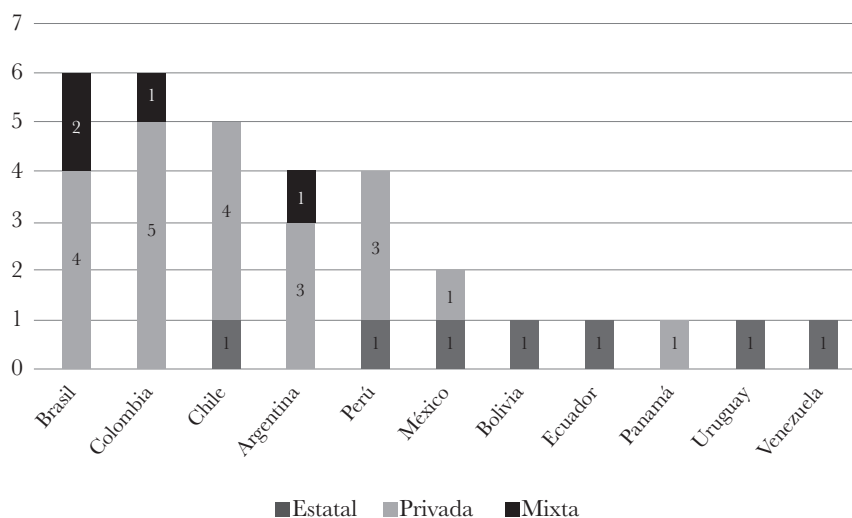


Fuente: Elaboración propia a partir de América Economía (2019).

En la Figura 2, que distribuye los tipos de propiedad por país, se observa que entre los primeros cinco países, tres de ellos [Brasil, Colombia, Argentina] cuentan con empresas de propiedad mixta cifras importantes de empresas privadas mientras que en los otros dos [Chile, Perú] hay una distinción clara entre una empresa estatal fuerte frente a un importante sector privado. Llama la atención Chile, país reconocido como una economía liberal que aún así sigue manteniendo una empresa

nacional de petróleos de exclusiva propiedad estatal. También México -uno de los países con industria nacional del petróleo más importante y diversa en la región desde la reforma de 2013- es un caso interesante: aparece sólo con una empresa privada reseñada, además de la estatal PEMEX. En Panamá sólo se registra una sola empresa privada y en los otros cuatro países sólo empresas públicas [Bolivia, Ecuador, Uruguay, Venezuela]. La diversidad de situaciones plantea la necesidad de hacer un análisis específico por el tipo de propiedad.

Figura 2. Empresas petroleras latinoamericanas principales por país y propiedad [2019]



Fuente: Elaboración propia a partir de América Economía (2019).

### Empresas petroleras privadas latinoamericanas: una multitud heterogénea

Históricamente, se ha construido un prejuicio de que la industria latinoamericana del petróleo como una experiencia extraña a la sociedad latinoamericana, una actividad de enclave que viene a ser el resultado de la expansión en la región de capitales petroleros extraregionales, actuando como agentes de infiltración imperialista. Es cierto, hasta la década de 1970, buena parte de la industria del petróleo internacional estaba manejada por un cartel de empresas de capital estadounidense [ESSO, Mobil, Gulf, Texaco], británico [British Petroleum] y angloholandés [Royal Dutch-Shell], conocidas públicamente como «las siete hermanas». Sin embargo, esta percepción se mantiene aunque ya, en realidad, no opera así. Hay que reconocer que esta percepción se labró de una situación dada en

los orígenes de las industrias del petróleo en la región: la mayor parte de las primeras concesiones fueron entregadas a ciudadanos nacionales que -en términos generales- se dedicaron a negociar el traspaso legal de las mismas a empresas extranjeras, garantizando así ganancias personales, lo que se corresponde con comportamientos de agentes económicos típicamente rentistas (Mora-Contreras, 2002).

Sin embargo, aunque la participación del capital extranjero fue fundamental para el inicio de las actividades petroleras en gran escala en América Latina, es posible dar cuenta de iniciativas empresariales locales que no pueden ser desdeñadas. La primera perforación petrolera de América Latina se realizó en Zorritos [Perú] en 1863, apenas cuatro años después de la perforación inicial de Drake en Pennsylvania. Fue organizada por un grupo de ciudadanos de Piura, encabezados por Diego de Lama. En Venezuela, por otro lado, en un pueblo de los Andes venezolanos, un grupo de ciudadanos locales se asociaron para constituir la Compañía Minera Petrolia del Táchira en 1878, la cual vino a ser fue la primera empresa petrolera venezolana, la cual persistió hasta 1934 (Arellano-Cárdenas, 2005; Bolaños, 2017).

Debido a la magnitud de las inversiones, buena parte de las actividades petroleras que se han hecho en América Latina la han realizado empresas petroleras foráneas, esencialmente estadounidenses y europeas, más en unas regiones que en otras. Esto se observa, sobre todo, en los países con economías más pequeñas. En los países con economías más grandes y dinámicas, la presencia de empresas privadas nacionales fue posible. Así, se fundó COPEC en Chile en 1934, Pérez Companc en 1934 en Argentina y Mito Juan en 1965 en Venezuela. Los procesos de nacionalización -que suelen ser señalados como procesos de rescate de la riqueza nacional por parte de la Nación- han llegado a afectar, además de las empresas de capital extranjero, a los incipientes desarrollos empresariales petroleros nacionales. Un ejemplo de ello fue cuando, en la nacionalización de 1975 en Venezuela, se expropiaron las únicas empresas petroleras de capital privado nacional: además de la ya citada Mito Juan, también fueron estatizadas la Petrolera Las Mercedes e HIDECA. Sin embargo, que el número de empresas petroleras privadas ha sido muy reducido en América Latina.

Los recientes procesos de apertura han abierto la oportunidad de la organización de empresas petroleras de capital privado nacional, la mayor parte de ellas de servicios, pero también algunas operadoras. Así, por ejemplo, con la reforma energética de 2013 en México expandió el sector, llegando incluso a participar 73 empresas (Rangel, 2018), apareciendo Sierra Oil and Gas, el Grupo Diavaz, Petrobal o Carso Oil & Gas, entre muchas otras. Algunas vienen a ser la conversión de empresas de servicios petroleros a empresas operadoras, como



el Grupo Diavaz, encabezado por Luis Vázquez. Otras implicaron el inicio de actividades en el sector petrolero de grupos económicos dedicados a otros rubros. En este caso está Carso Oil & Gas, empresa del Grupo Carso de Carlos Slim, o FEMSA Combustibles FEMCO, participación de FEMSA, conocida corporación de bebidas, comercial y restaurantes. Esto no ha impedido también que alguna empresa haya cambiado su naturaleza: por ejemplo, Sierra Oil & Gas, la primera compañía privada de petróleo y gas del país en 2014, fue adquirida en 2019 por la Deutsche Erdole México, subsidiaria mexicana de la petrolera alemana DEA AG, la cual se fusionó ese mismo año con su viva Wintershall, constituyendo la empresa Wintershall DEA, el mayor productor independiente de petróleo y gas de Europa.

Un aspecto importante a resaltar tiene que ver con la importancia de las familias en el sector petrolero privado latinoamericano. Históricamente, incluso en Estados Unidos y Europa, el papel de las empresas familiares ha sido fundamental en el desarrollo de las empresas de la industria del petróleo (Valdaliso y López, 2000). Constituidas como parte de importantes grupos económicos diversificados en diferentes rubros, aunque muchas evolucionaron hacia empresas de propiedad colectiva, las familias mantienen en muchas de ellas una importante participación accionaria (D’Orazio y Romero-Borré, 2019). Así, la historia de Pérez Companc, la primera petrolera privada argentina y la más importante del país hasta 2002, es imposible sin tomar en cuenta a la familia fundadora del mismo nombre. Es tan importante como la presencia de los Angelini en COPEC o de Carlos Slim e hijos en CARSO Oil & Gas.

Con respecto a la presencia de empresas petroleras privadas extranjeras, la lista de compañías presentes en la región va desde empresas regionales a las extraregionales, de las más conocidas y tradicionales hasta los actores menos conocidos. Así, por ejemplo, COPEC de Chile ha realizado inversiones en Ecuador y Colombia. Con respecto a las extraregionales, se puede citar a la anglo-holandesa Shell y su presencia importante en Argentina y Chile, o las estadounidenses Chevron y Exxon en Colombia, país con la presencia de número importante de empresas privadas de diferentes orígenes nacionales. En Guatemala, país con una muy pequeña industria de petróleo, tiene cuatro empresas de capital europeo y estadounidense. Aunque en los últimos años se observa la llegada de múltiples orígenes, las últimas entradas importantes corresponden a empresas chinas [CNPC, CNOOC, Sinopec] y rusas [Gazprom, Rosneft].

### **Las empresas petroleras estatales**

Hasta finales de la década de 1970, la industria del petróleo en el mundo estaba dominada por un grupo de empresas petroleras internacionales de estructuras

verticales, de propiedad privada, con sede en los principales países capitalistas. Junto a estas, un número limitado de empresas privadas de tamaño variable se distribuían diversos niveles de actividad en todo el mundo. Con el tiempo, para seguir siendo rentables, se realizó una reorganización del sector que implicó desde fusiones corporativas hasta la reducción de plantillas laborales, pasando incluso por el cierre de filiales y transformaciones de sus sistemas y estructuras organizativas. Entre los factores implicados, resaltan dos en particular. Por un lado, los episodios de bajos precios del crudo y la reducción de los márgenes de ganancia. Por el otro, las oleadas de nacionalización que llevó a que buena parte de las reservas mundiales quedaran en manos de los Estados nacionales. ¿Cuáles fueron las consecuencias? A comienzos de la década de 1970, el 85% del petróleo del mundo estaba en manos de las empresas privadas internacionales. Para la década de 1990 el 80% estaba bajo control de las empresas petroleras estatales (Kamakura, 2009).

Las empresas petroleras estatales son organizaciones de propiedad de un Estado cuyo objetivo fundamental es la coordinación de las distintas operaciones de la actividad económica petrolera. Aunque se parte del principio de que operan en el territorio del Estado propietario, esto no es necesariamente cierto. Ahora, además de la propiedad estatal, otro rasgo clave que las diferencia de las empresas petroleras privadas está en su naturaleza política. Aunque no están necesariamente en contra de maximizar el rendimiento del capital para los accionistas [que suelen ser instancias del Estado], no es su objetivo fundamental. Éstas suelen ser instrumentos de los gobiernos-propietarios para lograr objetivos más amplios en materia de política tanto socioeconómica como geoestratégica. Incluso, las de gran capacidad de producción, dotadas de conocimiento, tecnología y recursos económicos, representan un desafío para las firmas internacionales con sus mismas armas (Kamakura, 2009; Marcel, 2006).

Históricamente, América Latina fue la región precursora de la experiencia de las empresas petroleras estatales. Yacimientos Petrolíferos Fiscales [YPF] de la Argentina, fundada en 1922, fue la primera experiencia de gestión estatal del petróleo en el mundo con una empresa verticalmente integrada. Aunque las empresas petroleras extranjeras no desaparecieron de la Argentina, sin embargo, YPF implicó un esfuerzo público dirigido a la creación de una organización pública destinada a satisfacer las necesidades de energía de una sociedad en modernización. El modelo de empresa petrolera estatal establecido por YPF fue seguido como referencia por otros países de la región para crear sus propias empresas petroleras estatales: Administración Nacional de Combustibles, Alcoholes y Portland [ANCAP, 1931] de Uruguay, Yacimientos Petrolíferos Fiscales Bolivianos [YPFB, 1936], Petróleos Mexicanos [PEMEX, 1938], Empresa Petrolera Fiscal de Perú [EPF,

1948], Empresa Nacional de Petróleo de Chile [ENAP, 1950] y Petróleos Brasileños [PETROBRAS, 1953] (Gadano, 2013). Luego aparecerían otras estatales como Empresa Colombiana de Petróleos [ECOPETROL, 1951], Cubana de Petróleos [CUPET, 1960], Corporación Venezolana de Petróleos [CVP, 1961], Corporación Estatal Petrolera del Ecuador [CEPE, 1972], Petróleos de Nicaragua [PETRONIC, 1979], y Petróleos Paraguayos [PETROPAR, 1981]. En lo referente a empresas de refinación, la Refinadora Costarricense de Petróleos [RECOPE] fue fundada en 1961, mientras que la Refinadora Dominicana de Petróleo [REFIDOMSA] fue establecida como una empresa mixta entre el Estado dominicano y la Shell en 1967, hasta su total nacionalización en 2008.

Desde hace casi un siglo, el carácter de la propiedad estatal y las formas de llevarla adelante ha sido objeto de múltiples debates y concretizaciones en la región. Algunas de las empresas estatales originales han permanecido públicas a lo largo del tiempo [PEMEX, ENAP, ANCAP, CUPET, PETROPAR]. Otras, por el contrario, han cambiado de propiedad pública a privada, para luego ser re-estataizadas de nuevo [YPF, YPFB]. Ha habido reemplazos de empresas estatales: EPF fue sustituida por Petróleos del Perú [PETROPERU] en 1969 y la CEPE por PETROECUADOR en 1989. En 1976, fue fundada Petróleos de Venezuela [PDVSA], la cual absorbió como filial a la CVP junto a las empresas privadas extranjeras y venezolanas nacionalizadas el año anterior. PETRONIC compró en 2009 la empresa de capital anglo-suizo Distribuidora Nicaragüense de Petróleo [DNP], constituyendo un consorcio que competía incluso con otras empresas, teniendo el 39% del mercado.

Vale advertir que no todos los países latinoamericanos tienen empresas estatales de petróleo [p.e. El Salvador, Honduras, Guatemala, Panamá]. Pero, incluso teniéndolas, los niveles de participación y apertura de las industrias nacionales del petróleo son desiguales, incluso con regímenes que sostienen posturas duras en términos de nacionalismo militante. Así, por ejemplo, Venezuela, que intervino políticamente a PDVSA en 2003 y -tras la aprobación de una nueva Ley Orgánica de Hidrocarburos- cambió la apertura petrolera de la década anterior, sin embargo, sigue permitiendo la participación de empresas extranjeras mediante «empresas mixtas», figura de naturaleza diferente a la presentada en el próximo punto. Bolivia también adelantó una estrategia semejante que denominó «nuevos contratos de operación» en 2006. Incluso Cuba socialista desarrolla actividades petroleras con más de 40 contratos de asociación con empresas extranjeras.

### **Las empresas petroleras mixtas latinoamericanas**

El modelo de empresa petrolera mixta supone un esfuerzo importante para atraer inversores privados que participen en el capital de la empresa. En este caso, no se

trata de la emisión de bonos u obligaciones [esta estrategia que también ha sido utilizada por ENAP, PDVSA y PEMEX]. Corresponde a una estrategia de apertura de las empresas que emiten títulos valores al público para ser comercializados a través de una Bolsa de Valores. Las empresas petroleras mixtas de América Latina son PETROBRAS, YPF y ECOPETROL. Son empresas que siguen estando bajo control estatal pero que abrieron su capital a la inversión privada nacional y extranjera. La emergencia de estas empresas mixtas se dio como parte de los procesos de privatización de la década de 1990. Cada una implicó estrategias y circunstancias diferenciales.

YPF fue privatizada en 1992, quedando el Estado con 20% de las acciones y una acción de oro, más un 12% en manos de las provincias. En 1999, el Estado argentino vendió 14,99% a la española REPSOL que se integraron en REPSOL-YPF. Sin embargo, el 2012, se re-estatizó el 51% de la empresa, quedando el resto en manos privadas.

En 1997, por cambios de ley, se le retiró el monopolio de PETROBRAS abriendo el sector petrolero. Sin embargo, sería en 2000 cuando se ordenó el reordenamiento accionario de la empresa, colocando parte a disposición de la inversión privada. El modelo brasileño en materia de organización económica de la industria del petróleo, lejos de un enfoque al monopolio estatal en la industria, combina importante presencia estatal con políticas orientadas a atraer también inversiones privadas (Gadano, 2013). «Importante presencia estatal» significa en este modelo la existencia de una empresa estatal de petróleo con una fuerte presencia y confianza pública.

En 2003, ECOPETROL fue reestructurada y convertida en una sociedad pública por acciones y se entregó su administración a una Agencia Nacional de Hidrocarburos. En 2007 se ofrecieron sus acciones en la bolsa, un equivalente a 10%, el cual se ha venido ampliando. Para enero de 2020, el 88.49% se mantiene en manos estatales.

De los tres modelos de empresas mixtas, el que ha sido considerado exitoso ha sido el de PETROBRAS. Sin menoscabar sus méritos, el de ECOPETROL presenta una empresa audaz pero sin la proyección internacional de la brasileña. El modelo argentino, por el contrario, presenta una empresa vacilante que no alcanza la proyección nacional e internacional que llegó a tener en tiempos de la propiedad española.

### **Las empresas petroleras en la región: un sector heterogéneo**

¿Es posible sintetizar una panorámica general que experimentan los distintos países latinoamericanos y sus empresas petroleras? Es, en realidad, un campo bastante heterogéneo.

México, Venezuela, Ecuador, Colombia y Argentina son países exportadores netos. Los tres primeros son exportadores de petróleo de nivel global, siendo además países con una larga tradición de existencia de una compañía estatal dominante. Brasil y Colombia son países en los que -además de la existencia de una relevante participación de empresas privadas operadoras- se avanzó hacia una privatización de sus petroleras estatales. Argentina y Bolivia, países que habían avanzado hacia la privatización de sus empresas estatales, revirtieron el proceso de manera desigual: mientras Argentina re-estatizó a YPF, Bolivia la renacionalizó. Brasil y Perú, aunque tienen importantes volúmenes de producción, siguen siendo importadores. El resto de los países de la región son importadores netos, con producción insignificante y [con la excepción de Cuba, Paraguay y Uruguay] sin empresas petroleras estatales (Arriagada-Herrera, 2006; Monaldi, 2010). De todo el conjunto, en lo relativo a la dependencia mineral petrolera, México tiene bajo nivel, Bolivia, Colombia y Ecuador tienen un nivel medio y Venezuela un nivel alto (González-Oquendo, 2018). Algunas empresas, incluso no se dedican exclusivamente al petróleo: la uruguaya ANCAP se dedica además a la producción de cemento portland y alcoholes, este último rubro también parte de la oferta de PETROPAR.

¿Qué tan relevantes son las empresas petroleras latinoamericanas a nivel internacional? En realidad, muy poco. PETROBRAS, PEMEX y COPEC son las únicas que han sido visibilizadas con presencia global. PETROBRAS, la más importante de América Latina, ocupaba -en términos de valor de mercado y precios- la 12ª posición del Financial Times Global 500 en 2008. Ascendió a la posición 5ª en 2011, desplomándose a la 273ª en 2015. También aparece COPEC, que descendió de 377ª en 2008 a 406ª en 2011. Considerando el Global 500 de Fortune para 2019, en lo referente a extracción sólo está PEMEX en la posición 95 mientras que en refinación aparece PETROBRAS en la posición 74. Finalmente, en términos del Global 500 2019 Ranking de Brand Finance, PEMEX está en la posición 205ª mientras que PETROBRAS en la 440ª (Brand Finance, 2019; Financial Times, 2011, 2015; Fortune, 2019; Kamakura, 2009). ECOPE-TROL -empresa muy importante y potente a nivel regional- aún no logra ocupar una posición global digna de sus declaratorias como corporación energética. En cambio PDVSA, hasta hace unos años una reconocida empresa energética global, ha casi desaparecido del espacio internacional debido al deterioro de sus condiciones organizacionales. Venezuela, aunque tiene grandes reservas petroleras, ha dejado de tener una gran empresa petrolera. El resto, aunque puedan ser muy activas a nivel regional, presentan una invisibilidad notoria a nivel internacional. América Latina es un importante territorio para las empresas petroleras del

mundo pero las empresas petroleras latinoamericanas no logran adquirir similar relevancia.

¿Cómo ha impactado esto en la constitución de las empresas petroleras latinoamericanas como actores en cada país? La industria del petróleo en escala internacional se ha asociado a relaciones de poder. El negocio petrolero se organizó en referencia de la gran corporación moderna, es decir, grandes compañías capitalistas que lideran la innovación tecnológica, gestión interna y profesionalización del personal, así como capacidad financiera. Pero lo más importante: dotadas de estrategias precisas para la búsqueda y mantenimiento de ventajas. La historia del petróleo simboliza la lucha por el poder en tanto que es una sucesión de relaciones entre actores que, muchas veces, van más allá del estricto campo de las relaciones económicas (Palazuelos, 2012).

¿Cómo se dan las relaciones de las empresas petroleras en los ambientes sociopolíticos nacionales? Hay una percepción de que éstas son meras sociedades mercantiles. Sin embargo, en realidad son actores nacionales que -dependiendo de sus niveles de autonomía relativa- pueden convertirse en grupos de interés y, en algunos casos, grupos de presión. Esto lleva a que su dirigencia, en términos de esas estrategias, genere acciones frente a otros actores. Así, por ejemplo, ENAP establece cinco categorías de grupos de interés: trabajadores, proveedores y clientes, comunidades locales, accionistas, sociedad en general y contratistas. Por otro lado, PETROBRAS (2020) define con mayor precisión los entornos de la empresa y llega a identificar trece grupos de interés a considerar: autoridades públicas, fuerza de trabajo, proveedores, clientes, consumidores, inversionistas, socios, revendedores, comunidades, organizaciones de la sociedad civil, competidores, prensa y la comunidad científica y académica. Hay poco seguimiento en lo referente a este juego estratégico que es -en realidad- de naturaleza sociopolítica.

Frente a cada uno de los grupos de interés, la empresa petrolera requiere -en términos estratégicos- definir temas de interés y canales de relacionamiento para ser considerados con determinada frecuencia. Sin embargo, esta definición debe ser incluso de mayor detalle. Por ejemplo, no todos los países manejan los mismos parámetros para hablar de autoridades públicas involucradas. Así, mientras en Venezuela el Estado nacional es el único que recibe la renta y otros ingresos generados por PDVSA y sus socias, prohibiendo a los niveles estatales y municipales cualquier intervención, algunas provincias en Argentina forman parte del cuadro de accionistas de YPF. Asimismo, dependiendo del tipo de empresa, cada uno de los grupos de interés tiene un perfil particular. Aunque ENAP y PETROBRAS hablan de accionistas e inversionistas, éstos no son equivalentes: en el primer caso, en tanto que no es una empresa de capital abierto, los accionistas son los ministros

de Hacienda y Energía. PETROBRAS; por otro lado, debe dar cuenta a un cuerpo de inversionistas que van más allá de las fronteras nacionales. Esto no es un detalle menor: tiene implicaciones sociopolíticas fundamentales.

### Ideas finales

¿Cuáles son las perspectivas para las empresas petroleras latinoamericanas? Para mediados de 2019, un reporte de Moody's Investors Service percibía de manera positiva la perspectiva del petróleo y el gas en Brasil, estable para Argentina y Colombia y negativa para México (AN/GV, 2019). Sin embargo, dos eventos críticos a comienzos de 2020 tuvieron un fuerte efecto global. Por un lado, la pandemia de COVID-19 generó una crisis de dimensiones globales. Por el otro, se desató una guerra de precios protagonizada por Arabia Saudita y Rusia. El precio del petróleo derrumbó a mínimos históricos en casi dos décadas, niveles inferiores al umbral de rentabilidad de gran parte de los países productores. Los principales organismos internacionales y bancos de inversión advierten un crecimiento global y regional menor a lo previsto, pudiendo plantearse incluso una recesión. Esto tiene una importancia fundamental: la industria del petróleo tiene un alto coeficiente de capital, y altos costos hundidos. “Sólo se emprenden proyectos si hay razones para considerar que sobrevivirán a las fluctuaciones del mercado. El precio del crudo es un factor determinante” (Kamakura, 2009). Estos factores estructurales, sumados a las fluctuaciones del mercado financiero, el precio del crudo y las dinámicas políticas [factores intermedios] darán cuenta del desarrollo en futuro mediano e inmediato de las empresas y los proyectos del sector petróleo.

Las consecuencias de esta crisis global pueden ser afrontadas de manera desigual por los diferentes actores de la industria latinoamericana del petróleo. Para los países importadores netos [los países centroamericanos, también Paraguay, Uruguay], a pesar del caos financiero global, se beneficiarán con un menor costo de los combustibles. Argentina y Brasil -países que no aparecen con dependencia mineral petrolera- tendrán poco impacto fiscal ya que no dependen directamente del recurso, pero sí afectará las perspectivas de sus empresas estatales y las inversiones privadas en el sector. Las caídas en las acciones de PETROBRAS, ECOPETROL y la Royal Dutch Shell durante la segunda semana de marzo de 2020 fueron significativas [-31.37%, -25.3% y -16.3% respectivamente]. Para la petrolera brasileña, incrementa la desconfianza en momentos que proyecta un plan de ventas de activos hasta el 2024. A Colombia [país con dependencia mineral petrolera media] además de afectar una importante fuente de ingresos públicos, también afecta la rentabilidad de ECOPETROL y pone en duda el desarrollo de proyectos de inversión e iniciativas [p.e. la perforación de pozos exploratorios

utilizando la técnica de *fracking* pautados para mediados de 2020]. A PEMEX, la petrolera más endeudada del mundo, se le complica acceder a fondos para su desarrollo y adelantar sus planes de inversión. Para Ecuador y Venezuela, implica el derrumbe de partes mayoritarias de sus ingresos. Para el primer país supone dificultades para responder a sus deudas con el Fondo Monetario Internacional y estabilizar sus cuentas económicas. Para el segundo, la posibilidad de responder en momentos que lleva un quinquenio de colapso económico con una contracción de más de la mitad de su PIB, hiperinflación y un marco de sanciones impuestas por Estados Unidos (Barría, 2020; Fariza, 2020; Nogueira, 2020; Portafolio, 2019; Vargas-Rubio, 2020).

Las empresas petroleras privadas tendrán incentivos económicos para seguir operando en la medida que sean capaces de recuperar sus costos operacionales y sus porciones no hundidas de su inversión. Aunque es importante también entre las empresas mixtas y estatales, en estas intervienen otros factores de naturaleza mucho más política para su toma de decisión.

¿Cómo reaccionará el Estado? Podría promover incentivos para la actividad petrolera privada, pero éstos tiene sus costos. En los países con Estados con actitud fuerte frente a la participación privada, habría incentivos para expropiar las cuasirrentas una vez se haya hecho las inversiones inmovilizadas mediante cambios en las condiciones de inversión o que se proceda a nacionalizar. Con respecto a las empresas estatales, podrían pasar a sobre-extraer ingresos (Monaldi, 2010). En los casos que se han tomado estas decisiones [Argentina, Bolivia, Ecuador, Venezuela] se ha argumentado el uso del derecho soberano por parte del Estado.

## Referencias

- América Economía. (15 de Junio de 2017). *Conozca las 500 empresas más grandes de América Latina*. Santiago: América Economía. Recuperado de: <https://www.americaeconomia.com/negocios-industrias/conozca-las-500-empresas-mas-grandes-de-america-latina>
- América Economía. (9 de Noviembre de 2018). *Conozca las 500 Empresas más grandes de Latinoamérica 2018*. Santiago: América Economía. Recuperado de: <https://www.americaeconomia.com/negocios-industrias/conozca-las-500-empresas-mas-grandes-de-latinoamerica-2018>
- América Economía. (19 de Julio de 2019). *Estas son las 500 Empresas más grandes de Latinoamérica 2019*. Santiago: América Economía. Recuperado de: <https://www.americaeconomia.com/negocios-industrias/estas-son-las-500-empresas-mas-grandes-de-latinoamerica-2019>
- AN/GV. (2 de Julio de 2019). *Industria de petróleo y gas en México, con perspectiva negativa: Moody's*. México: Aristegui Noticias. Recuperado de: <https://aristeguinoticias>.



- com/0207/mexico/industria-de-petroleo-y-gas-en-mexico-con-perspectiva-negativa-moodys/
- Arellano-Cárdenas, A. J. (2005). Petrolia, urbanae res. En J. J. Martín Echeverría, y Y. Texera Arnal (Ed.), *Petróleo nuestro y ajeno. La ilusión de modernidad* (pp. 63-105). Caracas, Venezuela: Universidad Central de Venezuela.
- Arriagada-Herrera, G. (19 de Septiembre de 2006). *Petróleo y gas en América Latina. Un análisis político y de relaciones internacionales a partir de la política venezolana*. Madrid: Real Instituto Elcano de Estudios Estratégicos. Recuperado de: [http://www.realinstitutoelcano.org/wps/portal/rielcano\\_es/contenido?WCM\\_GLOBAL\\_CONTEXT=/elcano/elcano\\_es/zonas\\_es/DT20-2006](http://www.realinstitutoelcano.org/wps/portal/rielcano_es/contenido?WCM_GLOBAL_CONTEXT=/elcano/elcano_es/zonas_es/DT20-2006)
- Barría, C. (10 de Marzo de 2020). *Caída del precio del petróleo: las consecuencias para América Latina de la caída del valor del crudo en medio de la crisis por el coronavirus*. Londres: BBC Mundo. Recuperado de: <https://www.bbc.com/mundo/noticias-51807458>
- Bolaños, R. (2017). “Reseña Histórica de la Exploración por Petróleo en las Cuencas Costeras del Perú”. *Boletín de la Sociedad Geológica del Perú*, 112, 1-13.
- Brand-Finance. (2019). *Global 500 2019 Ranking*. Londres: Brand Finance. Recuperado de: <https://brandirectory.com/rankings/global/2019/table>
- Cuervo-Pontón, L. E. (2001). *Introducción al derecho y la política de petróleos*. Bogotá, Colombia: Pontificia Universidad Javeriana.
- D’Orazio, F, y Romero-Borré, J. (2019). “La industria petrolera: una historia de empresas familiares”. *Revista Venezolana de Gerencia*, 24, (86). Recuperado de: <https://produccioncientificaluz.org/index.php/rvg/article/view/23773/24235>
- Escalón, S. (13 de Noviembre de 2016a). *Guatemala y las petroleras: el socio tonto*. Guatemala: Plaza Pública. Recuperado de: <https://www.plazapublica.com.gt/content/guatemala-y-las-petroleras-el-socio-tonto>
- Fariza, I. (23 de Marzo de 2020). *El hundimiento del petróleo hace mella en los países exportadores*. Madrid: El País. Recuperado de: <https://elpais.com/economia/2020-03-23/el-hundimiento-del-petroleo-empieza-a-hacer-mella-a-los-paises-exportadores.html>
- Financial Times. (2011). *FT Global 500 2011*. Financial Times. Recuperado de: <http://media.ft.com/cms/33558890-98d4-11e0-bd66-00144feab49a.pdf>
- Financial Times. (2015). *FT 500 2015*. Londres: Financial Times. Recuperado de <https://www.ft.com/ft500>
- Fortune. (2019). *Global 500*. Nueva York: Fortune. Recuperado de: <https://fortune.com/global500/2019/search/?sector=Energy>
- Gadano, N. (2013). “YPF y el petróleo latinoamericano”. *Nueva Sociedad*, (244), 113-121.
- González-Oquendo, L. J. (2018). “Subconjuntos de países por niveles de dependencia petrolera: propuesta para el análisis sociopolítico”. *Reflexión Política*, 20, (39), 172-186.

- Kamakura, Y. (2009). *El diálogo social y las relaciones laborales en la industrial del petróleo*. Ginebra, Suiza: Oficina Internacional del Trabajo.
- Mansilla, D. (s/f). *Petroleras estatales en América Latina: entre la transnacionalización y la integración*. Centro Cultural de la Cooperación. Recuperado de: <https://www.centrocultural.coop/revista/2/petroleras-estatales-en-america-latina-entre-la-transnacionalizacion-y-la-integracion>
- Marcel, V. (2006). “¿Que vienen las nacionales!” *Vanguardia Dossier*, (81), 81-83.
- Micklethwait, J., y Woolridge, A. (2003). *La empresa: Historia de una idea revolucionaria*. Barcelona, España: Mondadori.
- Monaldi, F. (Julio de 2010). *La economía política del petróleo y el gas en América Latina*. São Paulo: Plataforma Democrática. Recuperado de: <http://www.plataformademocratica.org/Arquivos/La%20Economia%20Politica%20Del%20Petroleo%20y%20El%20Gas%20En%20America%20Latina.pdf>
- Mora-Contreras, J. (2002). “El poder de las grandes empresas petroleras: 1900-1950”. *Investigación Económica*, LXII, (241), 153-183.
- Nogueira, M. (10 de marzo de 2020). *Desplome de precios del petróleo pone en duda plan estratégico de Petrobras*. Buenos Aires: Infobae. Recuperado de <https://www.infobae.com/america/agencias/2020/03/10/desplome-de-precios-del-petroleo-pone-en-duda-plan-estrategico-de-petrobras/>
- Palazuelos, E. (2012). “Modelos de oligopolio en la industria petrolera: las «Siete hermanas» versus la OPEP”. *Revista de Historia Industrial*, XXI, (48), 119-153.
- PETROBRAS. (2020). *Stakeholders*. Rio de Janeiro: PETROBRAS. Recuperado de PETROBRAS: <https://petrobras.com.br/en/about-us/profile/stakeholders/>
- Portafolio. (3 de Diciembre de 2019). *A mitad de 2020 estarán listos los protocolos para pilotos de fracking*. Bogotá: Portafolio. Recuperado de: <https://www.portafolio.co/economia/a-mitad-de-2020-estaran-listos-los-protocolos-para-pilotos-de-fracking-536160>
- Rangel M., J. J. (7 de Septiembre de 2018). *Hay 73 empresas petroleras en México*. México: Milenio. Recuperado de: <https://www.milenio.com/opinion/jesus-rangel/estira-afloja/hay-73-empresas-petroleras-en-mexico>
- The World Fact Book. (2020). *Los 80 mayores países productores*. Bogotá: Petróleos de América. Recuperado de: [https://www.petroleosdeamerica.com/80\\_mayores\\_paises\\_productores.htm](https://www.petroleosdeamerica.com/80_mayores_paises_productores.htm)
- Valdaliso, J. M., y López, S. (2000). *Historia económica de la empresa*. Barcelona, España: Editorial Crítica.

# Capítulo 10

## Empresas de apoyo a la industria del petróleo en América Latina

Francisco Alonso Esquivel<sup>1</sup>  
Liliana Marlene Arriaga Huerta<sup>2</sup>

### Resumen

Es claro ver cómo la infraestructura que se desarrolla con el petróleo va de la mano con proyectos desde refinerías en primera instancia, así como toda una gama de servicios que se expanden desde la comercialización del crudo, hidrocarburos, y toda una variedad de servicios que se ofrecen y gestan para proyectos de pequeñas y medianas empresas, emprendedores y proveedores en general de muy variados ámbitos de la industria. Dichos servicios en infraestructura son relacionados a la comercialización de empresas locales, municipales, estatales, regionales, nacionales e internacionales que se apoyan de este producto de extracción y que va de la mano de un gran número de derivados del petróleo. La colocación de nuevas refinerías lleva de la mano el crecimiento de las ciudades aledañas y por ello el beneficio económico local.

**Palabras clave:** *Empresas, emprendedores, proveedores, hidrocarburos, petróleo.*

### Empresas relacionadas al sector petrolero

Existen múltiples empresas relacionadas al sector petrolero directa e indirectamente entre las que podemos relacionar, las que crean refinerías (Coop, Huicab & Landero 2018), consultoría (Salazar, 2015), transportación de personal (Martínez y Corredor, 2012), maquinaria (Nauzán, Gutiérrez & Persson, 2020), extracción (Bolaños, Acosta, & López, 2019), producción (da Rocha, & Bielschowsky, 2018) y distribución (Rivera, & Sicilia, 2018); pero también están las indirectas tales como las micro pequeñas y medianas empresas (Cazallo et al., 2019), hoteles (Orozco, 2018), transporte (Zamudio & Rosas, 2018; Romero, 2018), capacitación Urrea-Giraldo, Hawkins, & Acevedo, 2020).

---

<sup>1</sup> Doctor en Metodología de la Enseñanza y en Educación, Profesor- Investigador en la Universidad Autónoma de Tamaulipas, correo electrónico aesquivel@docentes.uat.edu.mx

<sup>2</sup> Maestra en Administración, Profesora-Investigadora en la Universidad Autónoma de Tamaulipas, correo electrónico de contacto: earriaga@uat.edu.mx

El sector petrolero es una fuente de apoyo a las MIPyMEs en América Latina (CEPAL, 2020) a tal grado que brinda un desarrollo de redes entre proveedores (CEPAL, 2020b) que se orientan a generar nuevos proyectos de mayor integración productiva, ingeniería y servicios de muy alto valor agregado en sectores tales como la industria petrolera y minera (Dini, Stumpo, & Eueopea, 2018).

Las empresas tienen una gran oportunidad de crecimiento cuando se encuentra un yacimiento petrolero, ya que implica que se realizarán muchas actividades en su entorno, desde la creación de un corredor de bienes y servicios hasta la gesta de empresas que darán apoyo y soporte a todo el personal que se involucrará con ello. Narváez, Fernández, Revilla y Senior (2005, p. 121) mencionan que dicho sector de empresas conformado por las PyMEs que “proveen bienes y servicios a la industria petrolera nacional se constituye en sí mismo en un clúster (industrias relacionadas y de apoyo) que contribuye de manera significativa al desarrollo competitivo de la empresa petrolera”.

Se prevé que en las empresas del mismo ramo, ya sea a nivel local, estatal, nacional e incluso internacional, exista competencia por brindar un bien, producto o servicio a la industria. Narváez, Fernández, Revilla y Senior (2005, p. 120) comentan que la:

[...] Rivalidad de los competidores: Hay una marcada rivalidad entre las empresas que conforman el sector de PyMEs que proveen bienes o servicios a la industria petrolera ubicada en la región de Paraguaná, y esto se debe a que los productos o servicios son adquiridos por un único cliente, el cual fundamentalmente basa su decisión de compra en el precio y en la garantía de calidad ofrecida por la empresa.

Y así en cada región en donde existe petróleo. Este caso no es exclusivo de Paraguaná, Venezuela, ya que en todos los países y regiones en donde existen empresas petroleras hay una gran competencia por ofrecer los bienes, productos o servicios que se requieren para llevar una operación productiva.

[...] En relación con los clientes, el 100% de estas empresas considera como su principal cliente a la industria petrolera, específicamente el Centro de Refinación Paraguaná (CRP), por ser éste el complejo petrolero ubicado en la zona, sin embargo, algunas de estas empresas proveen sus bienes y servicios en otras regiones del país donde también se encuentran ubicadas instalaciones de la industria petrolera nacional (Narváez, Fernández, Revilla y Senior, 2005, p. 120).

Para esto, las empresas no son exclusivamente proveedores del sector petrolero, sino que existen también una gran variedad de áreas temáticas a las cuales se ofrecerán sus servicios tales como lo sustenta:

[...]Un 36.84% de estas mismas empresas, además de suministrar sus servicios y productos a la industria petrolera igualmente lo hacen con la industria petroquímica y un 47.38% de ellas además suministra sus productos y servicios a otras empresas, tales como Hidrofalcón, Eleoccidente, Alcaldías de la región, Gobernación del estado Falcón, entre otras (Narváez, Fernández, Revilla y Senior, 2005, p. 122).

Las empresas deben considerar tener varios clientes potenciales para no caer en la conformidad de ser proveedores de un solo sector y tener un solo cliente ya que los clientes tienen varias opciones en el mercado que podrían reconsiderar, por esto en cuanto a las capacidades que se requieren de producción o en la prestación de servicios, deben tomarse en cuenta las fortalezas para las PyMEs de la región tales como “conocimiento del mercado, calidad de los productos y servicios que ofrecen, altos niveles de productividad, tecnología utilizada y el recurso humano especializado que poseen” (Narváez, Fernández, Revilla y Senior, 2005, p. 123).

Buitrago, Villamil y Caicedo (2015, p. 88) argumentan que derivado al auge de participación de las empresas que prestan los servicios de “transporte, alojamiento y alimentación, entre otros a las petroleras, resulta interesante conocer su situación en términos de Gestión Sostenible y Asociatividad, debido a que el cumplimiento de estos estándares en sus procesos internos es requerido por los contratistas.” Y con este tema se deriva el cumplimiento del tema de la sustentabilidad, la cual va de la mano con los servicios que se crean en este sector.

Con ello Ruíz (2001, p. 35) establece que

[...] Es así que en 1998 surgieron alianzas de grandes compañías petroleras como Royal Dutch-Shell y BPAmoco-Arco; Exxon y Mobil (convertida en la compañía petrolera más grande del mundo), TotalFina-Efl y recientemente, en octubre del presente año, Chevron y Texaco. Muy probablemente, estas compañías liderarán un reacomodamiento de la industria petrolera cuya resultante será un número reducido de grandes compañías con una importante participación en el mercado.

[...] Ya que en relación al sector petrolero es conocido que existen grandes consorcios, clústeres y empresas relacionadas que establecen operaciones relacionadas a lo largo y ancho del mundo que benefician a las localidades cuando se instalan generando empleos y nuevos negocios tanto locales, estatales, nacionales e internacionales.

## Proveeduría en el sector petrolero

Según Ecopetrol (2012B) citado por Perry y Palacios (2013, p. 30), las empresas que desean formar parte se ven inmersas en una “red de proveedores locales competitivos y capaces de atender la demanda de la compañía para un conjunto definido de bienes y servicios, incentivando su formalización, certificación en áreas clave” que determinan la incorporación como proveedores y que de hecho tendrán que cumplir con funcionamiento que se apoye con una “política de responsabilidad corporativa en línea con las políticas de la petrolera”.

No obstante, existen países que investigan la información pertinente para brindar apoyo a las empresas y así incorporarse como proveedores en los diversos sectores, tal como Rodríguez (2012, p. 55) argumenta, que “Con la información obtenida se pudo identificar 23 clientes potenciales en diferentes industrias (petróleo, gas, maquinaria, alimentos, centros educativos, capacitación y consultoría, alimentos, plásticos, y centros de salud).” Por ello las empresas deben estar relacionadas con los estudios de mercados que realizan los países para determinar su participación, y con ello tratar de realizar un *benchmarking* que coadyuve a su incursión exitosa.

[...] Además se determinó la percepción de cada marca y los mejores mecanismos de contacto. En cuanto a la competencia, se identificaron 7 competidores directos y sus representantes en Colombia, al igual que los mecanismos de venta y promoción utilizados por ellos. [...] El sector de servicios petroleros tiene un impacto significativo sobre variables relevantes de la economía Colombiana: la producción de bienes intermedios, el pago de salarios y la generación de empleo.

Es importante no cerrarse a la idea de querer penetrar un nicho de mercado sin ni siquiera conocer cómo es que funciona, y para esto: “El sector de bienes y servicios petroleros se caracteriza por constituir una fuerza de trabajo especializada que incorpora valor agregado y permite a las operadoras responder a las necesidades cambiantes de la industria del petróleo” (Rodríguez, 2012, p. 60). Se deben estudiar los rubros potenciales de proveeduría que se requieren para ofrecer productos y mano de obra especializada que atienda las necesidades actuales.

Tal como refiere Ruiz (2012, p. 6), “aunque innovó en gestión y organización, lo que da cuenta del rol de este eslabón de la cadena de acciones que parecen ir adaptando el sistema productivo local al sistema mundializado de la explotación petrolera”. Se requiere que las empresas visualicen los cambios necesarios para que su oferta competitiva involucre un cambio:

[...] Así se resume que entre las PyMEs de servicio el 31% innovó en gestión y organización, el 36% en productos mientras el 33 % en procesos. Para el caso de las pymes industriales el 35% lo hizo en gestión y organización, el 32% lo

hizo en productos y el 32% en procesos. Se puede avanzar sobre una tipología del sistema productivo local en función del porcentaje de PyMEs que incorporan determinadas innovaciones.

Se trata de no estancarse en prácticas llevadas desde el inicio de su creación, sino que deben innovar para mejorar.

Por otro lado, Cimoli, Castillo, Porcile y Stumpo (2017, p. 149). Menciona que también han de involucrarse un “Conjunto de políticas para el sector de petróleo y gas natural: combina instrumentos fiscales, aduaneros y crédito, con la exigencia de contenido local, desarrollo tecnológico, formación de recursos humanos. y capacitación de proveedores.”

Según Matalobos, Lorenzo y Solís (2005): “Las pequeñas y medianas empresas, PyMEs, son vitales para la competitividad de América Latina ya presentan la gran mayoría de las empresas, así como una proporción significativa del empleo y el PIB” (p. 25). Por eso deben mejorar todos sus procesos para ser más competitivos. “Así, por ejemplo, las empresas principales de los sectores de extracción y refinación de petróleo, dominados por economías de escala, tienden a ser muy grandes, pero agrupan a PyMEs que les suministran bienes y servicios” (p. 34). Pero estas deben estar actualizadas y ser mejor cada vez: “Sector 7 - Químicos, petróleo y gas. Barreras de economía de escala se traducen en PyMEs que actúan como proveedoras especializadas de grandes empresas, en enfoques integracionistas como en el caso de PDVSA” (p. 41).

Moori, Yoguel, Milesi & Robert (2007, p. 37) comentan que: “En su proceso de internacionalización, las PyMEs exportadoras han desarrollado competencias endógenas de carácter tecno-organizacional y de inteligencia comercial”. Esto permite seguir investigando, innovando y consolidándose como empresas competitivas del mercado, como proveedores serios y responsables en evolución constante.

Martínez-Ortiz (2014) argumenta:

[...] los efectos totales hacia atrás del sector de servicios petroleros se pueden descomponer en las siguientes categorías de efectos según su alcance:

[...] Efecto sector servicios petroleros: es el efecto que resulta de la operación directa de las empresas pertenecientes al sector de servicios petroleros.

[...] Efectos de primera ronda (matriz de coeficientes técnicos): hace referencia al impacto de las operaciones del sector de servicios petroleros sobre sus proveedores directos (p. 25).

[...] Efecto inducido (inversa de la matriz ampliada de Leontief): es el impacto que se genera cuando los proveedores, sus empleados y los hogares vuelven a gastar recursos en la economía, generando nueva actividad económica (p. 26).

[...] Dicha matriz considera el incremento en los valores de producción de otros sectores económicos, “pero esta vez incluyendo a los hogares como un sector” (p. 26).  
[...] servicios petroleros pueden tener una importante ventaja competitiva en lo que se refiere a servicios de ingeniería de distinta naturaleza y a la producción de insumos de desarrollo tecnológico medio y bajo, sin requerimientos elevados de capital (p. 61).

### **Innovación de las PyMEs relacionadas con el sector petrolero**

Según Garrido (2015): “para desarrollar los sistemas de innovación en estos países, resulta imperativo enfrentar nuevas reformas estructurales de las economías para generar articulaciones *virtuosas* entre la inserción internacional y una dinámica endógena sostenible de desarrollo de las PyMEs y la innovación”; ya que con ello las empresas requieren incluir el tema de sostenibilidad a sus actividades y que deriven en ellas una mejora o innovación incluso de sus prácticas. Garrido (2015, p. 32) menciona que:

“Naturalmente, esto no significa asumir necesariamente una evolución desde este cambio estructural hacia el impulso de dinámicas de innovación y desarrollo de las PyMEs [para lograr] que las acciones parciales de distinto tipo para impulsar la innovación y el emprendedurismo, se articularan entre sí para generar sinergias positivas que lleven al citado cambio de la organización económica.”

Campos, Prieto & de Velazco (2009, p. 116) mencionan que es imperantemente necesario considerar los siguientes aspectos para apoyar el crecimiento de la empresa y competir dignamente:

[...] Técnicos: se destacan la calidad en los procesos, la productividad y el tiempo de manufactura y entrega, actualización tecnológica estimulando el desarrollo de un producto innovador para la satisfacción de sus clientes para la generación de valor para el cliente. Esto ha permitido el desarrollo de una cultura de servicio al cliente.

[...] Talento humano: las empresas son conscientes de la importancia de la capacitación y actualización de cada uno de los integrantes de la empresa, se ocupan por tener un personal calificado y capacitado, y han trabajado para mantener a sus empleados motivados y con disposición para trabajar en equipo.

Domínguez, Brown & Schatan (2015, p. 52) enmarcan que “Un tercer elemento que ha ayudado a la integración productiva regional han sido algunos programas específicos con la participación del sector público y el sector privado”. Esto va de la mano con proveedores distintos que están preparados para competir por un puesto, innovando y creando nuevas y mejores formas de venderse.



[...] Este es el caso del Programa de Integración Productiva del MERCOSUR de 2008 que incluye los programas de Desarrollo de Proveedores del Sector de Petróleo y Gas, al Grupo Ejecutivo para Integración Productiva de la Cadena Automotriz (GEIPA), Programa Rutas del Turismo, el Programa MERCOSUR de Articulación Empresaria para la Integración Productiva, sector naval y Foro de Competitividad de las Cadenas Productivas de la Industria Audiovisual del MERCOSUR” (pp. 52-53).

[...] Muchas empresas no pudieron enfrentar competitivamente la apertura y desaparecieron, sustituyéndose la producción nacional por las importaciones, pero hasta el presente perduran industrias que se crearon en el período de sustitución de importaciones, ya sea en manos de los sectores públicos o privatizados. Las que pudieron renovarse y modernizarse son empresas muy importantes actualmente y han contribuido al desarrollo de los países, como es el caso de PETROBRAS y EMBRAER en Brasil, o CEMEX en México (p. 60).

Para ello es indispensable que las empresas vean más allá de su nicho local y que puedan relacionarse en redes de colaboración para brindar servicios con asociación de “empresas nacionales públicas y privadas con otras de terceras naciones, para crear cadenas de valor.” (p. 83).

Palacios, & Saavedra (2016, p. 22) indican que “El vínculo entre innovación e internacionalización de empresas incluye la innovación tecnológica, esto es, la obtención de productos y procesos nuevos o significativamente mejorados”. Por ello la alianza debe ser visualizada como crecimiento en diferentes áreas, y así estar a la par de las empresas con las que se desee conformar una red de colaboración.

Araque (2016, p. 54) afirma que:

El futuro del sector de la pequeña y mediana empresa (PyME) depende de la voluntad y la acción política del Gobierno central y local, y del esfuerzo creativo e innovador del sector privado. Este debe estar orientado a la consolidación de un escenario productivo basado en los principios de la competitividad sistémica.

“Esta confianza se refleja en inversión, empleo y producción que rama falta hacen a países como el Ecuador que, por muchos años, han estado acostumbrados a sobrevivir a base de un modelo rentista petrolero” (Araque, 2016, p. 57), pero que van ligados a muchos servicios de empresas que los apoyan en su giro.

Ruiz (2012, p. 16) menciona que: “En el caso específico de las PyMEs participar en la red de empresas les impone la necesidad de certificar la normativa ISO 14000 entre otras.” Incorporar certificaciones es una de las formas más viables

para ser reconocidas como proveedores certificados y dar mayor credibilidad ante los clientes potenciales. Ya que:

[...] Estas empresas no sólo están representadas por industrias, sino también por empresas de servicios, ya que el sistema productivo se complejiza para resolver las exigencias de las empresas grandes y medianas que participan de todas las etapas de la extracción de petróleo, y en general de un espacio integrado y una sociedad cada vez más exigente (Ruiz, 2012, p. 17).

Existe una gran gama de actividades, empresas y ciudades cercanas al sector petrolero y que “puede tratarse de una sola actividad o de varias, industria, petróleo, comercio, puertos comerciales, turismo y entre otros equipamientos: servicios terciarios, universidades, hospitales con servicios especializados, equipamientos culturales, etcétera” (Ruiz, 2012, p. 26). Por lo que, en las ciudades petroleras, un descubrimiento de yacimientos cambia la dinámica local y regional; se considera que un “impacto de la actividad petrolera es diferente en función del precedente.” (Ruiz, 2012, p. 31).

Entre las mejoras de procesos se deben considerar las opciones de crecimiento y exportación de tal forma como Van Hoof y Gómez (2015, p. 104) argumentan: “El éxito exportador de las PyMEs también está asociado con las condiciones de financiamiento para las empresas.” Existe un potencial crecimiento en relación con las actividades que se derivan de los productos del petróleo ya que si bien es cierto:

[...] Tradicionalmente, las empresas han percibido la problemática social y ambiental como asuntos que deben ser atendidos por los gobiernos y las organizaciones sin fines de lucro. El desempleo, el acceso a la educación y la salud, la contaminación y la conservación de los recursos naturales han sido objeto de políticas del Estado (Van Hoof y Gómez, 2015, p. 122).

Hay que reconsiderar todos los factores que se derivarán de las nuevas acciones comerciales, y que podrían ir más allá de la innovación y desarrollo así como la comercialización que se pretende ofrecer.

Bressan & Bressan (2015, p. 34) confirman que “La registración de los hechos económicos relacionados con las actividades de las empresas prestadoras de servicios para la actividad petrolera tiene una relevancia más allá del impuesto por cumplimiento de las normativas impositivas y societarias.” En este ámbito, las empresas prestadoras de servicios en la actividad petrolera, de pequeño o mediano tamaño, son contratadas dependiendo de sus fortalezas. No obstante:

La especialización en un cliente principal (tanto operativa como en procedimientos administrativos) brinda una supuesta estabilidad, pero ata el futuro de la empresa

a los pormenores de la gestión de este cliente, con el agregado de estar en un mercado asimétrico en donde las condiciones de negociación las impone el cliente (operadoras de yacimientos petroleros) (Bressan & Bressan, 2015, p. 38).

Villalba (2018, p. 236) hace una reflexión de cómo se visualiza el impacto de una refinería en cuanto a las localidades aledañas en unas localidades de Argentina, en donde algunas operadoras enfocaron sus planes de negocios, para el caso de la Cuenca:

[...] Neuquina y eso atrajo a empresas de servicios especializados y no especializados relacionadas con la actividad. Gran parte de estas empresas decidieron instalarse en la ciudad más cercana, Añelo, que desde 2015, por Ley Nacional N.º 27.190, es considerada la nueva Capital Nacional de los Hidrocarburos no Convencionales.

[...] Esta ciudad pasó de ser una pequeña localidad agrícola a una ciudad petrolera, que siempre ha tenido relación con la actividad de hidrocarburos por estar localizada en una zona crucial de paso entre ciudades como Neuquén y Rincón de los Sauces.

[...] Añelo, con 2689 habitantes en 2010 (INDEC, 2010, p. 236), hoy tiene una población cercana a los 7500 habitantes, de los cuales alrededor de 3000 son añelenses. Este rápido crecimiento poblacional puede atribuirse al acelerado aumento del sector industrial por la instalación de empresas internacionales hasta locales.

Con el arribo de las nuevas empresas, una gran cantidad de personas llegaron y se establecieron en Añelo, Argentina, formando parte de alguna compañía o en busca de un trabajo relacionado con la actividad.

[...] Se fueron instalando en viviendas o habitaciones alquiladas, que muchos añelenses construyeron en el fondo de sus casas a modo de inversión. Otros se hospedaron en los pocos hoteles que había.

[...] Algunos adquirieron terrenos en el ejido urbano de la ciudad, que más tarde se extendió a la meseta. Además, empresas internacionales como Nabors y Schlumberger montaron barrios de trailers para alojar a sus empleados (INDEC, 2010, p. 237).

Casilda (2019, p. 33) argumenta que: “El sector de la microempresa se encuentra muy arraigado en el paisaje regional del sistema productivo latinoamericano. Es absolutamente dominante en sectores como la restauración, hostelería, comercio, construcción, talleres, reparaciones, reformas y transporte,” que se requieren, cuando se instalan nuevas refinerías y que, para tal efecto, debe considerarse aumentar considerablemente el número de “empresas que ofrezcan formación

continuada de calidad, pues son pocas las que lo llevan a cabo, con lo cual se crearían mayores y mejores oportunidades, y a la vez se desincentivaría el trabajo y el emprendimiento informal” (Casilda, 2019, p. 38). Con ello, se origina “la gran derrama económica y nuevas necesidades de infraestructura de las localidades que se ven amalgamadas entre las inherentes al sector de hidrocarburos, pero también a las ciudades cercanas a dicho sector”.

### **Algunos aspectos del petróleo en América Latina**

Ornelas (2003, p. 125) argumenta que “En primer lugar, es preciso considerar el control de los tres recursos estratégicos que constituyen formidables palancas en la disputa por la hegemonía mundial: el petróleo, la biodiversidad y la población considerada como reserva de fuerza de trabajo.” Con lo que este tema ya se contextualiza en áreas tales como el impacto socio-medio-ambiental que conlleva el petróleo, un recurso no necesariamente sea ilimitado, pero por su naturaleza tiene que ver con el entorno y las personas que están cerca.

Ornelas (2003, p. 126) continúa argumentando que:

[...] La participación de los proveedores americanos, entre los que habría que contar también a Colombia, Ecuador y Argentina, y la estrategia de diversificación, hacen de la explotación petrolera un foco de atención prioritaria para los planes estadounidenses de expansión económica y territorial.

Aún cuando el tema del petróleo sea inicialmente natural, los países a través de sus políticas públicas deseen incrementar su comercialización, y con ello se requieran tratados, leyes, políticas y reglamentos que de inicio trascienden la idea misma del comercio, al vislumbrar el gran potencial que se tiene desde la extracción hasta la diversificación en los derivados del petróleo así como la comercialización de ello. Tal como continúa argumentando Ornelas (2003, p. 126):

[...] Finalmente, el Plan Puebla-Panamá<sup>3</sup> pretende apuntalar la competitividad de las empresas estadounidenses, mediante la creación de tejidos industriales y de

---

<sup>3</sup> El Plan Puebla Panamá (PPP) habla del desarrollo de la región sur de México integrada por los estados de Veracruz, Puebla, Guerrero, Oaxaca, Chiapas, Tabasco, Campeche, Yucatán y Quintana Roo; región caracterizada por una profunda pobreza y un enorme despilfarro de riquezas naturales. Pero también habla del desarrollo de los países centroamericanos (Guatemala, El Salvador, Honduras, Nicaragua, Costa Rica y Panamá), así como de la integración del sureste de México con Centroamérica por medio de una serie de corredores logísticos de infraestructuras de transporte (carreteras, puertos marinos, aeropuertos), comunicaciones (redes de fibra óptica) y energía (electricidad y gasoductos). <https://www.grain.org/es/article/entries/938-el-plan-puebla-panama>

nichos de mercado, proceso que, correlativamente, debería aliviar las presiones migratorias y la efervescencia social causada por la pobreza extrema que vive la gran mayoría de los habitantes de esa región.

Villalobos & Acevedo (2017, p. 63) inferen que “Históricamente, varios países de América presentan economías rentistas, dada la vastedad de recursos naturales y la explotación de minerales, como lo es el petróleo”. Por lo que ha habido disputas en la compraventa del mismo y sobre todo en la competencia por proveer servicios a dicha industria.

[...] Venezuela posee una economía de mercado cuya base principal es la extracción y refinamiento de petróleo para la exportación y consumo interno. Es la quinta economía de América Latina, después de Brasil, México, Argentina y Colombia según su PIB (nominal) y la quinta también, por su PIB (PPA) (Villalobos & Acevedo (2017, p. 78).

Von Haldenwang (2005, p. 30) refiere que:

[...] A partir de los años 80, con la democratización de los regímenes políticos y la apertura de las economías hacia los mercados mundiales, la integración de América Latina ha adquirido una nueva relevancia. En el pasado los gobiernos de América Latina titubeaban cuando se trataba de la creación de una efectiva estructura regional de gobernabilidad.

Por lo que, los gobiernos también deben ofrecer apoyo al sector, ya que: “Existen indicios de que ha comenzado un proceso de cambio. Hoy en día más del 60% del comercio exterior de América Latina se realiza en el marco de acuerdos de comercio bilaterales o multilaterales” (Von Haldenwang, 2005, p. 40).

Cesarin (2007, p. 8) indica que:

[...] Similar status de dependencia energética externa las impulsa a competir por el acceso a fuentes de materias primas, petróleo y gas. China importa el 40% del petróleo que consume, e India compra en el mercado internacional el 70% del crudo que utiliza.

Para ello, es que los gobiernos deben establecer mecanismos de apoyos bilaterales para que las empresas logren apoyarse en políticas públicas y tratados internacionales que ayuden al crecimiento de la sociedad, de tal forma que el beneficio sea exponencial a los productos tal como continúa argumentando:

[...] También considera aumentar las importaciones de cereales, alimentos, motores, petróleo crudo y manufacturas de acero (tubos para la industria

petrolera) desde Argentina, auto partes, vehículos, café, soja y mineral de hierro desde Brasil, cobre y productos de mar (Chile), petróleo crudo, aceites, plata, motores para vehículos, componentes para PC's desde Méjico, así como adquirir en Venezuela, petróleo, bauxita, aluminio, químicos, acero y productos agrícolas (Cesarin, 2007, p. 12).

Ahora bien, Mortimore & Peres Núñez (2001) menciona que las diez exportaciones principales de:

[...] América del Sur son casi todos recursos naturales como petróleo crudo, piensos para animales, derivados de petróleo, café, cobre, frutas y nueces, con la sola excepción del comercio compensado de la industria automotriz en el MERCOSUR (p. 42).

[...] México y la cuenca del Caribe, en cambio, se especializan en manufacturas no basadas en recursos naturales como la industria automotriz, la electrónica y las prendas de vestir. Son dos mundos distintos con respecto a la competitividad internacional (p. 42).

[...] En particular, las dos mayores exportadoras de la región son Petróleos de Venezuela (PDVSA) y Petróleos Mexicanos (PEMEX) y, entre las 10 mayores, hay que incluir también a la Corporación Nacional del Cobre (CODELCO) de Chile y a la Empresa Colombiana de Petróleos (ECOPETROL) (p. 48).

Con esto se refrenda la idea crucial de diversificar la oferta.

Por su parte Petroleoenergía (2019, p. 9) menciona a Grupo Protexa, que participa en el Plan Nacional de Producción de Hidrocarburos en paquetes de construcción de obra e instalación de plataformas en la sonda de Campeche que beneficiaron a algunas comunidaes, como:

[...] Fuente de trabajo para más de 7 000 mexicanos. Reactivación de la economía local en Tampico, Tuxpan, Coatzacoalcos, Agua Dulce, Paraíso y Ciudad del Carmen. Desarrollo y fortalecimiento de más de 160 proveedores en 9 estados del país. Más de 70 000 horas-hombre de capacitación. Creación de 7 centros de formación para distintas especialidades técnicas.

Este es un ejemplo significativo del desarrollo económico que se brinda con este tipo de empresas insertas en las comunidades. Otro claro ejemplo sería (Petroleoenergía, 2019, p. 66):

[...] ECOPETROL. anteriormente Empresa Colombiana de Petróleos SA, es la primera compañía de petróleo de Colombia y ocupa el lugar 115 entre las empresas más grandes del mundo y es la segunda petrolera más grande de

América, por detrás de Petrobras. La empresa Platts ubicó a Ecopetrol como una de las 14 mejores empresas petroleras del mundo en el 2012, y la cuarta en el continente americano y primera en América.

Por ello tal como lo indican Beckel & Lluch (1982, p. 124):

[...] La visión de la estructura sectorial de la demanda permite analizar otro aspecto del mercado de bienes de capital que es significativo cuando se piensa en posibles acciones comunes tendientes a un mayor relacionamiento entre empresas latinoamericanas y un fortalecimiento de la capacidad negociadora regional frente a los proveedores tradicionales.

A la postre debe considerarse que, una alternativa podría consistir en el incremento del “intercambio comercial entre los mismos países latinoamericanos, así como entre ellos y los de otras regiones” (Beckel & Lluch, 1982, p. 125).

Durán & Pellandra (2017, p. 7) mencionan que “La demanda de materias primas por parte de China tuvo un efecto directo sobre el precio de las mismas, aumentando el valor exportado de los principales productos (cobre, hierro, zinc, soja, petróleo, carne, entre otros).” Y con esto la amalgama de empresas que están relacionadas con estos productos, se ven beneficiadas. De tal forma que:

Para los países de América del Sur, China ha significado un impulso importante para las exportaciones de bienes primarios. Esta región cuenta con importantes exportadores de petróleo, gas, cobre, carbón y hierro entre los productos energéticos y mineros; y de soja, madera, lana y cuero, entre los productos agrícolas y silvoagropecuarios (Durán & Pellandra, 2017, p. 11). De aquí que, los tratados y convenios bilaterales cobren realce y valor para todas las empresas relacionadas a todos los sectores que se involucran en ellas. “Ello, especialmente dado que los países de ALC siguen agregando muy poco valor a sus productos exportados a China, y que solo 4 productos (cobre, hierro, soja y petróleo) constituyen el 70% de las exportaciones totales de ALC a China” (Durán & Pellandra, 2017, p. 65).

En otro tenor, Nikoláeva (2017) refiere que “PETROBRAS desempeñó un papel importante en el desarrollo de una vasta red de proveedores de servicios y equipos para la industria petrolera y gasífera y fue capaz de armar un sistema eficaz de relaciones entre empresas, estructuras estatales y universidades” (p. 66). Es por ello que se requieren empresas que estén innovando y mejorando, para poder ser consideradas como proveedores. Nikoláeva continúa mencionando que “Cuando los ingresos no son cuantiosos, las compañías petroleras destinan, fundamentalmente, recursos a proyectos universitarios de investigación.” (p. 67). Por otra parte PETROBRAS realizó una “rigurosa política selectiva con respecto

a compañías extranjeras de servicios y de proveedores para la extracción de petróleo en aguas profundas, eligiendo a aquellas que se ajustaban al máximo a las orientaciones de I+D, implementadas por CENPES” (p. 69).

Bonomelli (1992) infiere que las autoridades de Venezuela país “buscan diversificar las exportaciones a Japón y reducir, por tanto, el peso de las ventas petroleras en favor de las agrícolas e industriales” (p. 1139). Para lo que se debe reconsiderar si realmente es necesario actualizarse y con ello poder contribuir y participar en el área.

Ostos (2011, p. 53) refiere que la “Expresión de ello es la propia Venezuela, cuya importancia radica en su creciente poderío petrolero concentrado en la que se conoce como la faja del Orinoco.” Que conlleva a la creación de empresas aledañas a dicho sector y que coadyuva al crecimiento de la región.

Ahora bien, Camarda (2019, p. 25) menciona que “Otro de los objetivos, se refieren a una serie de acciones destinadas a desarrollar las energías renovables, como la energía solar, eólica, geotérmica, biomasa y los pequeños establecimientos.” Y para ello se requiere pensar más allá de un sub producto del petróleo y más bien en la diversificación de los productos derivados del mismo para contribuir al medio ambiente.

Tal como lo menciona Gómez (2019), “Se considera hidrocarburos a los compuestos orgánicos de carbono e hidrógeno que se encuentran en la naturaleza, los hidrocarburos más relevantes son: el gas natural y el petróleo crudo, de los cuales se derivan varios subproductos.” Con esta perspectiva, se podría consolidar la industria que va desde pequeñas hasta grandes empresas, incluyendo proyectos emprendedores.

En tal caso y como proyecto, Rubio (2011) comenta que “Aunque la idea de utilizar algas como combustible ecológico no es nueva, algunos emprendedores pioneros, sobre todo de EE.UU., ya intentaron poner en marcha proyectos de este tipo durante la crisis petrolífera de la década de 1970”; con ello:

[...] Hoy, con más de un centenar de experiencias y proyectos repartidos por todo el planeta, pocos dudan ya de que la producción de biocombustibles a partir del aceite de cultivos de microalgas llegará a ser más pronto que tarde una realidad en plantas industriales.

Pero también, tal como Villalobos & Acevedo (2017, p. 81) argumentan “ya que toda idea productiva también tiene un momento y espacio, los servicios de consultoría entre tanto identificar fortalezas, debilidades, amenazas y oportunidades que pueda tener cualquier emprendimiento.” Y esta idea va de la mano entre los servicios que se pueden ofrecer dentro del tema de los hidrocarburos ya que las empresas pueden nacer de ideas emprendedoras, pero también podrían llegar a ser consultorías.



Y basado en todo lo que las empresas requieren para sus nuevos proveedores, el punto de partida podría ser en:

[...] El juego de implementación de empresas y modelos de negocios se basan en la resistencia que tengan estos emprendedores para asumir retos, ser capaces de entender las señas que dicta el mercado y atender a soluciones necesarias que los potenciales clientes quieran asumir (Villalobos & Acevedo, 2017, p. 82).

Con todo expuesto, se considera que el petróleo, en su apreciación dimensionada a las empresas, advierte un sinnúmero de actividades que implican hechos vertiginosos, de tal forma que las pequeñas y medianas empresas se ven inmersas en una serie de requisitos que se deben de cumplir, pero que también las ideas emprendedoras tienen cabida, ya que es muy vasta la demanda que se genera, tanto para atender a las personas que trabajan en el sector de la extracción, hasta la comercialización y diversificación de los productos derivados del petróleo, y que por consiguiente, implican una orientación a la innovación y mejora de los procesos para ser considerados como parte de esta.

Los países trabajan en crear tratados internacionales, y las empresas deben estar preparadas para la incursión de los diversos mecanismos que se vierten en cada uno de ellos, de tal forma que puedan incursionar en los mercados, a sabiendas de la implicación en el cumplimiento de certificaciones locales hasta las internacionales.

## Bibliografía

- Araque J., W. (2016). *Oportunidades y potencialidades de la PyME*. Recuperado desde <http://repositorionew.uasb.edu.ec/bitstream/10644/4896/1/Araque,%20W.-CON-002-Oportunidades.pdf>
- Beckel, J., & Lluch-Soler, S. (1982). “Los bienes de capital: tamaño de los mercados, estructura sectorial y perspectivas de la demanda en América Latina”. *Revista de la CEPAL*.
- Bolaños, M. R. S., Acosta, D. M. M., & López, S. C. S. (2019). “Análisis comparativo de producción ecuatoriana de petróleo crudo y sus derivados, periodo 2017-2018”. *Pro Sciences: Revista de Producción, Ciencias e Investigación*, 3(26), 8-16.
- Bonomelli, G. (1992). “Japón-América Latina: bases y desafíos para el acercamiento económico”. *Comercio exterior*, 42(12), 1131-1141.
- Bressan, C., & Bressan, A. E. (2015). “Red de Vínculos comerciales de una PyME de Servicios Petroleros: su representación a través de ARS y Registros Contables”. *Ciencias Administrativas*, (6), 33-39.
- Bressan, C., & Bressan, A. E. (2015). “Red de Vínculos comerciales de una PyME de Servicios Petroleros: su representación a través de ARS y Registros Contables”. *Ciencias Administrativas*, (6), 33-39.

- Buitrago, J. P. D., Villamil, N. O. A., & Caicedo, M. G. (2015). “Gestión sostenible y asociativa alcanzada por PyMEs proveedoras del sector hidrocarburos de Yopal-Casanare”. *Teoría y praxis investigativa*, 9(1), 86-109.
- Camarda, M. F. (2019). “La institucionalidad de la eficiencia energética en la República Argentina: un análisis de las principales políticas en el periodo 1980-2017”. *Administración Pública y Sociedad (APyS)*, (7), 22-43.
- Campos, I. A., Prieto, M. E. P., & de Velazco, J. H. (2009). “Las PyMEs en el desarrollo de la economía social. Factores de éxito subsector contratista del municipio lagunillas del Estado Zulia”. *Negotium*, 4(12), 100-120.
- Casilda, R. (2019). *América Latina: situación actual (2019) y perspectivas económicas*.
- Cazallo, A. A. M., et al. (2019). *Estudios en las organizaciones públicas, privadas y sociales en América Latina y el Caribe: Un enfoque inter y transdisciplinario Tomo II*.
- CEPAL. (2020). *América Latina y el Caribe ante la pandemia del COVID-19: efectos económicos y sociales*.
- CEPAL. (2020b). *Sistemas alimentarios y COVID-19 en América Latina y el Caribe: Impacto y riesgos en mercado laboral*.
- Cesarin, S. (2007). “La seducción combinada: China e India en América Latina y el Caribe”. Centro Argentino de Estudios Internacionales, Buenos Aires.
- Cimoli, M., Castillo, M., Porcile, G., & Stumpo, G. (2017). *Políticas industriales y tecnológicas en América Latina*. CEPAL.
- Coop A., R. E., Huicab G., Y. y Landero V., K. (2018). *Diagnóstico de la estructura, infraestructura y superestructura del municipio de balancán, tabasco como destino turístico, con enfoque en la teoría de sistemas*. In: *desarrollo regional sustentable y turismo*. Universidad Nacional Autónoma de México y Asociación Mexicana de Ciencias para el Desarrollo Regional A.C, Coeditores, México.
- Dini, M., Stumpo, G., & Eueopea, U. (2018). *MiPyMEs en América Latina: un frágil desempeño y nuevos desafíos para las políticas de fomento*. CEPAL.
- da Rocha, F. F., & Bielschowsky, R. (2018). “La búsqueda de China de recursos naturales en América Latina”. *Revista CEPAL*.
- Domínguez V., L., Brown, F., & Schatan, C. (2015). *Los retos de una nueva política industrial*. Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Economía.
- Durán L., J. E., & Pellandra, A. (2017). *La irrupción de China y su impacto sobre la estructura productiva y comercial en América Latina y el Caribe*.
- Garrido, N. C. (2015). *Barreras a la innovación y al desarrollo de las PyMEs, debidas a los modos de organización de las economías nacionales en América Latina y el Caribe. El caso de México*. Unión de Universidades de América Latina y el Caribe; Red Universidad-Empresa ALCUE.
- Gómez, G. L. N. (2019). *Políticas de responsabilidad social empresarial y los resultados empresariales del sector hidrocarburos en Colombia*.

- Martínez-Ortiz, A. (2014). *El desarrollo de la industria de proveedores de bienes y servicios de la industria petrolera en Colombia*. Recuperado de: [https://www.redsudamericana.org/sites/default/files/doc/EP07%20-%20Colombia%20\(1\).pdf](https://www.redsudamericana.org/sites/default/files/doc/EP07%20-%20Colombia%20(1).pdf)
- Matalobos, A. D., Lorenzo, O., & Solís, L. (2005). "Procesos de negocios de PyMEs insertas en redes colaborativas. Academia". *Revista Latinoamericana de Administración*, (34), 25-46.
- Moori K., V., Yoguel, G., Milesi, D., & Robert, V. (2007). "Desarrollo de ventajas competitivas: PyMEs exportadoras exitosas en Argentina, Chile y Colombia". *Revista de la CEPAL*.
- Mortimore, M., & Peres Núñez, W. (2001). "La competitividad empresarial en América Latina y el Caribe". *Revista de la CEPAL*.
- Narváez, M., Fernández, G., Revilla, F., & Senior, A. (2005). "Análisis de competitividad en las PyMEs del sector Petrolero de la Península de Paraguaná". *Multiciencias*, 5(2), 117-127.
- Nikoláeva, L. B. (2017). "La innovación en la industria extractiva. La experiencia de Brasil". *Iberoamerica*, (3), 52-74.
- Ornelas, R. (2003). "América Latina: territorio de construcción de la hegemonía". *Revista Venezolana de Economía y Ciencias Sociales*, 9(2), 117-135.
- Ostos, C. (2011). "Aplicación de modelos geopolíticos en América Latina: los casos de Brasil y Colombia. Latinoamérica". *Revista de Estudios Latinoamericanos*, (53), 147-167.
- Palacios, D., & Saavedra G. (2016). "El Desempeño Exportador y la Innovación como una Estrategia de Crecimiento para la PyME en México". *Revista mexicana de economía y finanzas*, 11(2), 21-38.
- Perry, G., & Palacios, C. (2013). *Emprendimiento alrededor del Sector de la Minería y el Petróleo en Colombia*. Universidad de los Andes-Facultad de Economía-CEDE, ISSN 1657-7191 Edición electrónica. Febrero de 2013.
- Nauzán, V. H., Gutiérrez, D. P., & Persson, M. (2020). "Un nuevo Índice de Productividad Petrolera". *Revista Espacios. ISSN*, 798, 1015.
- Orozco, S. (2018). "El papel de la iEd China en América Latina y el Caribe: ¿Cooperación Sur-Sur?" *Papeles de Europa*, 31(1), 57-68.
- Petroleoenergía. (2019). *Petróleo y energía: los 100 líderes del sector energía. Petroleoenergía*. México.
- Rivera, M. P., & Sicilia, G. B. D. C. (2018). "Análisis de la política energética a partir del cumplimiento de la reducción de emisiones de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) entre países de América Latina con economía extractivista". *Revista Facultad de Ciencias Básicas*, 34-43.
- Rodríguez. P. (2012). *Estudio del sector petrolero para la generación de una empresa de bienes en el sector*.
- Romero, P. (2018). *Ecopetrol Panorama 2016-2017* (Doctoral dissertation, Corporación Universitaria Minuto de Dios).
- Rubio, M. C. (2011). *Microalgas, el petróleo verde*. Recuperado de: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3758902>

- Ruiz, S. (2012, October). "Caracterización de las estrategias de innovación de pymes vinculadas al petróleo en Comodoro Rivadavia". In 11th Annual International Conference of Territorial intelligence of INTI, "Territorial intelligence and globalization tensions, transition and transformation" (p. 8).
- Ruiz, C. A. (2001). *El papel de la OPEP en el comportamiento del mercado petrolero internacional*. Recuperado de: [https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/6372/1/S0103287\\_es.pdf](https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/6372/1/S0103287_es.pdf)
- Ruiz, S. D. L. Á. (2012). *Reestructuración del sistema productivo. La innovación en empresas medianas y pequeñas de Comodoro Rivadavia (Argentina). Caracterización de la innovación en una empresa petrolera* (Doctoral dissertation, Universidad Internacional de Andalucía).
- Salazar, R. (2015). *Modelo de gestión de marketing aplicable a una PyME que brinda el servicio de consultoría ambiental a empresas del sector petrolero del Ecuador. Caso práctico: calidad ambiental. Período 2015-2018* (Bachelor's thesis, PUCE).
- Urrea-Giraldo, F., Hawkins, D. J., & Acevedo, J. R. (2020). "Desigualdad y violencia anti-sindical en un contexto de desarrollo neoliberal". *Trabajo y crisis de los modelos productivos en América Latina*.
- Van Hoof, B., & Gómez, H. (2015). *PyME de avanzada: motor del desarrollo en América Latina*. Ediciones Uniandes-Universidad de los Andes.
- Villalba, M. S. (2018). "Hidrocarburos no convencionales en la Argentina: exploraciones en lo profundo, transformaciones en los territorios". *Territorios*, (39), 225-243.
- Villalobos, A. J. M., & Acevedo, L. M. C. (2017). "Hardware libre y abierto, modelos de negocios para América Latina y el Caribe". *Latin American Journal of Business Management*, 8(1).
- Von-Haldenwang, C. (2005). *Integración regional en América Latina: La perspectiva de la gobernabilidad*. "Nueva Sociedad", 195, 25.
- Zamudio, Ch., & Rosas, C., (2018). *Impacto económico, social y ambiental generado por el campo petrolero puerto ceiba en paraíso, Tabasco, México*. Universidad Nacional Autónoma de México y Asociación Mexicana de Ciencias para el Desarrollo Regional A.C., Coeditores, México.

# Sección IV

DESDE LA PERSPECTIVA  
AMBIENTAL





# Capítulo 11

## Impacto ambiental de la industria hidrocarburífera: fracturación hidráulica

René Adrián Salinas Salinas<sup>1</sup>  
Myriam Janeth Uribe Lozano<sup>2</sup>

### Resumen

El texto redactado expone algunos objetivos de la reforma energética en el sector de los hidrocarburos. Explica de forma general en qué consiste la técnica de la fracturación hidráulica y las problemáticas derivadas. Por otro lado, menciona algunos instrumentos de protección al impacto del medio ambiente y las aguas nacionales, los lineamientos para regular la actividad en los yacimientos no convencionales así como la declaración de Estocolmo y el artículo 4º constitucional. Asimismo, el texto muestra los resultados en materia ambiental causados por la industria petrolera y su relación con derecho humano a un medio ambiente sano.

**Palabras clave:** *ambiente sano, derecho, fracturación hidráulica, reforma energética.*

### Summary

The written text sets out some objectives of the energy reform in the hydrocarbon sector. Explanation of the general form of the hydraulic fracturing technique and the derived problems. On the other hand, some instruments to protect the impact of the environment and national waters are mentioned, such as guidelines to regulate activity in non-standard deposits, as well as the Stockholm declaration and the 4th constitutional article. Likewise, it shows us what are the environmental results caused by the oil industry and its relationship with our human right to a healthy environment.

**Key words:** *healthy environment, law, hydraulic fracturing, energy reform.*

---

<sup>1</sup> Maestro en Derecho Fiscal y Comercio Exterior, Profesor de tiempo completo en la Universidad Autónoma de Tamaulipas, correo electrónico de contacto: srene@docentes.uat.edu.mx

<sup>2</sup> Estudiante de la Maestría en Derecho Energético en la Universidad Autónoma de Tamaulipas, correo de contacto: uribe.137@hotmail.com

## **Introducción**

Durante décadas, el territorio nacional ha dependido de la actividad hidrocarburífera para impulsar el desarrollo económico del país. Sin embargo, la perspectiva de desabasto de energía para un futuro próximo fue una alerta eminente para una modificación en el marco regulatorio de los hidrocarburos. Por ello, en diciembre de 2013, fue publicada en el Diario Oficial de la Federación la reforma en materia energética, que dentro de sus objetivos contempla el crecimiento de la industria petrolera atendiendo el principio de sustentabilidad para la conservación, preservación y cuidado del medio ambiente. Una de las razones principales de la reforma energética fue dar cabida en las regulaciones a la exploración y extracción de hidrocarburos de yacimientos no convencionales. Sin embargo, después de la implementación de la Reforma Energética de 2013, sobrevinieron distintos escenarios de impacto medioambiental que repercuten en el derecho humano a un medio ambiente sano. Como evidencia, dentro del cuerpo del presente estudio, se realizan análisis a reportes financieros expedidos por la empresa del estado PEMEX; se realiza una revisión literaria a distintos artículos, que aportan datos importantes acerca de cómo la reforma energética al permitir la exploración y explotación de yacimientos no convencionales afecta al medio ambiente. Se contemplan los despóticos legales encaminados a proteger la integridad del medio ambiente, sin embargo, también se encontró evidencia sobre una falta de eficiencia para garantizar el derecho al medio ambiente.

El objetivo de la presente redacción es mostrar los efectos de la actividad petrolera desarrollada en los yacimientos no convencionales por medio de la técnica de fracturación hidráulica. Por lo anterior se expone primeramente un contexto sobre la reforma energética en su inicio y en la actualidad y los efectos negativos medioambientales en forma general. Posteriormente se hace un recorrido sobre la técnica de la fracturación hidráulica y sus problemáticas según la literaria y finalmente, se hace el análisis de los lineamientos expedidos tanto por la ASEA como por la CONAGUA, para dar a conocer la regulación de la fracturación hidráulica en yacimientos no convencionales.

## **Contexto de la reforma energética**

Después de la baja en la producción de Cantarell, uno de los yacimientos convencionales más importantes de México (por su fácil acceso para la extracción de los hidrocarburos), el sector petrolero consideró nuevas formas de aumentar la producción petrolera a través de la explotación de yacimientos no convencionales, es decir, aquellos que son de difícil acceso para extraer los recursos. En México, hay una gran cantidad de recursos del subsuelo para abastecer la necesidad energética



del país. Sin embargo, estos recursos se encuentran atrapados y su extracción requiere grandes inversiones. México no cuenta con la capacidad técnica, financiera y de ejecución para extraer los hidrocarburos de yacimientos no convencionales (México Gobierno de la República, 2015). El principal obstáculo para potenciar la producción petrolera de yacimientos no convencionales era la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. Por ello, en diciembre de 2013, fue publicada en el Diario Oficial de la Federación la reforma en materia energética. (Diario oficial de la Federación [DOF], 2019). Una de las principales limitantes para brindar seguridad energética a la población y potenciar el crecimiento económico del país en materia de hidrocarburos, era el marco regulatorio. Antes de la reforma, la constitución no permitía la inversión privada en el sector de hidrocarburos y aunado a ello, la deficiencia de PEMEX para llevar a cabo por sí mismo las actividades para el aprovechamiento de yacimientos no convencionales. El gobierno federal propuso y fueron aprobadas las modificaciones a los artículos 25, 27 y 28. El artículo 25 en sus párrafos cuarto, sexto y octavo; del artículo 27: el párrafo sexto y además se adiciona un párrafo séptimo; asimismo se complementa con un párrafo octavo el artículo 28 (Gobierno de México, 2019). Estos cambios contemplan en primera instancia la propiedad inalienable e imprescriptible del Estado sobre los hidrocarburos que se encuentran en subsuelo del territorio nacional. Por otro lado, introduce la inversión privada al sector; genera leyes secundarias que regulen las actividades derivadas de la industria de los hidrocarburos, asimismo, considera la creación de un órgano especializado en materia ambiental, desconcentrado de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales [SEMARNAT], que tiene como objeto la protección de las personas, bienes y el medio ambiente (Diario Oficial de la Federación, 2019).

En la materia ambiental, esta reforma, contiene un apartado acerca de la seguridad, sustentabilidad y compromiso para el desarrollo de la industria en armonía con el medio ambiente. En ella se hace mención al derecho a un medio ambiente sano a que tiene derecho el ser humano y el deber que tiene el Estado de garantizarlo a través de diversas medidas. Asimismo, se eleva a rango constitucional el principio de sustentabilidad para el desarrollo de proyectos del sector de los hidrocarburos, con la finalidad de disminuir el deterioro ambiental (México Gobierno de la República, 2015).

La reforma energética ha sido implementada en su totalidad en el territorio nacional y se han llevado a cabo numerables proyectos para la actividad petrolera. Sin embargo, a pesar de que uno de los principales objetivos de la reforma energética fue minimizar las afectaciones al medio ambiente causadas por la actividad de los hidrocarburos, no se ha logrado. El Gobierno Federal hace una explicación detallada

sobre la reforma energética y menciona la creación de un órgano especializado encargado de garantizar la protección al medio ambiente (México Gobierno de la República, 2015). Sin embargo, los mecanismos de protección al medio ambiente no están siendo eficaces.

A continuación, a modo de contrastar los efectos ambientales de la industria sobre el medio ambiente se presenta un análisis de los reportes financieros no dictaminados correspondientes al primer trimestre del año 2019 (PEMEX por el rescate de la soberanía, 2019) emitidos por la empresa productiva del Estado: PEMEX.

Según el reporte del primer trimestre de 2018 al primer trimestre de 2019, se registra un aumento en el envío de gases a la atmósfera en un 59%. En 2018 eran enviados 152 millones de pies cúbicos por día (MMpcd), y para marzo de 2019, 243 MMpcd, teniendo un aumento de 91 MMpcd (PEMEX por el rescate de la soberanía, 2018). Aunque los resultados no se encuentran dictaminados, se puede observar un aumento en los gases enviados a la atmósfera. Lejos de reducir las emisiones de gas contaminante, cada año, aumentan en un porcentaje alarmante.<sup>3</sup>

Dentro del mismo reporte no dictaminado de PEMEX, se muestran los niveles de seguridad industrial y protección ambiental dentro del sector. En primer lugar, mencionan el índice de frecuencia, que se refiere al número de accidentes con lesiones incapacitantes incluida la muerte con motivo de trabajo. En un segundo lugar, el índice de gravedad relativo a los días de trabajo perdidos por cuestiones de riesgo. En cuarto lugar, las emisiones de óxido de azufre y finalmente el Reúso/uso de agua (PEMEX por el rescate de la soberanía, 2019). Respecto los niveles de 2018, la frecuencia de accidentes ha aumentado en un 57.3% en el primer trimestre de 2019. El aumento de accidentes graves dentro del sector se acrecentó un 57.0%, generando una incertidumbre sobre la eficacia de las políticas y reglamentos de protección a los trabajadores dentro de la industria petrolera y visto desde el aspecto económico son días que coadyuvan a la baja producción del país, así como a los ingresos económicos. Así también las emisiones de óxidos de azufre aumentaron en un 63.9% respecto 2018. Lo anterior representa un porcentaje sumamente alto que repercute tanto en pérdidas económicas para la industria como en el impacto negativo al medio ambiente. Aunado a ello, las emisiones de gas, que contribuyen al deterioro ambiental. Otro factor de impacto, es la reducción del uso y reúso del agua utilizada en la industria petrolera, presentando una baja de 7.2% respecto a 2018 (PEMEX al rescate de la soberanía, 2018). De acuerdo con los reportes

---

<sup>3</sup> Para observar los porcentajes de aumento de la emisión de gases a la atmósfera revisar el *Reporte de resultados dictaminados*. (2018). Disponible en: <https://www.pemex.com/ri/finanzas/Paginas/resultados.aspx>

financieros de PEMEX, se han incrementado en gran volumen las poluciones medioambientales y no solo con los gases y el óxido de azufre sino también con la reducción de reúso de agua.

Lo anteriormente expuesto contextualiza los estragos ambientales de la reforma energética utilizando las técnicas comunes para la extracción de hidrocarburos. Ahora bien, para los yacimientos no convencionales, es necesario utilizar una técnica diferente que requiere mayor inversión e infraestructura, así como recursos naturales. En la sección siguiente se analizan los aspectos relevantes sobre los yacimientos no convencionales, la técnica para su extracción y las problemáticas medioambientales.

### ***Fracturación Hidráulica y sus problemáticas***

Después de la implementación de la Reforma Energética en 2013, sobrevivieron distintos escenarios de impacto ambiental. Anteriormente, el abasto de energía procedía de la quema de petróleo, gas y carbón que provenían de yacimientos de fácil acceso. Ante el próximo agotamiento de esos yacimientos el gobierno se vio en la necesidad de buscar nuevas alternativas para evitar la crisis energética por desabasto, es decir, la explotación de yacimientos no convencionales. México cuenta con una gran riqueza de yacimientos no convencionales situados principalmente en los Estados de Coahuila, Nuevo León, Puebla, Tabasco, Tamaulipas y Veracruz. Su extracción requiere de técnicas distintas a las usadas en los convencionales.

La fracturación hidráulica o *fracking* es una técnica para obtener hidrocarburos no convencionales como el gas o petróleo, que se encuentran en rocas sedimentarias de poca permeabilidad, también conocida como shale, y se encuentran a una profundidad en el subsuelo que fluctúa entre uno a cinco kilómetros. La técnica consiste en extraer gas o crudo mediante la perforación de un pozo que comienza en forma vertical durante varios cientos de metros del subsuelo, para después tomar una dirección en forma horizontal, una vez que está posicionado se inserta una tubería tan profunda como el pozo y es cementada por fuera para darle estabilidad y asegurar la aislación (Investigaciones Jurídicas de la UNAM, 2013). En seguida, a muy alta presión y según el tamaño del pozo, le es inyectado un volumen de agua que “oscila entre los 10 y 15 millones de litros, es decir, 10 veces más agua que en el modo convencional de extracción” (Fondo para la Comunicación y la Educación Ambiental, 2018). Además del agua, también se agregan alrededor de dos toneladas de arena y un cóctel de sustancias químicas que faciliten la fracturación. Después de haber inyectado esta mezcla al subsuelo, se forman resquicios en diferentes direcciones, a través de los cuales pueden escapar los hidrocarburos a la superficie en compañía de los gases y las aguas residuales.

Se observan distintos problemas derivados de la técnica de fracturación hidráulica. Primeramente, las perforaciones a gran profundidad del suelo y los efectos que produce en el entorno. En un segundo lugar la contaminación del agua; la contaminación del aire con la salida abrupta de los gases liberados por las rocas sedimentarias después de la fractura. El tratamiento del agua utilizada; la inseguridad que genera el adecuado aislamiento de tuberías a más de varios miles de metros en el subsuelo. (Fundación Heinrich Böll, 2019). Fugas de las tuberías que conducen la arena, los químicos y el agua al subsuelo. Esta última problemática conlleva dos aspectos importantes: la contaminación del subsuelo dejando la tierra infértil y la afectación de los mantos acuíferos. Una fuga cercana a yacimientos de agua potable, podría resultar catastrófica, dejando inservible una reserva de agua debido a los químicos que se utilizan. Por otro lado, el lugar al cual es llevada el agua que se utilizó en la perforación del pozo, también puede tener graves repercusiones en el medio ambiente. Existen diversas incógnitas sobre los efectos y repercusiones de la utilización de esta práctica. Y, sobre todo, si realmente se salvaguarda nuestro derecho a un medio ambiente sano.

La Agencia Internacional de Energía (AIE) posiciona a México, en el cuarto lugar de América Latina en recursos potenciales de yacimientos no convencionales. México cuenta con la cuenca de Burgos, el Cinturón Plegado de Chiapas, cuencas del Sureste, Sabinas, Chihuahua, Tampico-Misantla y Veracruz (Jaramillo, 2017). Si se estima la explotación de todos los yacimientos puede acontecer un desequilibrio ambiental que puede agravar los problemas del cambio climático, el efecto invernadero y el calentamiento global.

Estudios (Fundación Heinrich Böll, 2019) han demostrado los efectos negativos al medio ambiente derivados de las prácticas de fracturación hidráulica. Uno de ellos, son las emisiones de gases a la atmósfera. Es difícil aminorar la cantidad de gas emitido debido a que son consecuencias naturales del uso operativo normal del *fracking*. Existen diversas teorías acerca del aumento de las emisiones de gas a la atmósfera, sin embargo, la más factible y respaldada por evidencia científica, dicta que la fracturación hidráulica contribuye de gran manera a agravar los problemas de cambio climático y calentamiento global (Fundación Heinrich Böll, 2019). Por otro lado, Víctor Bacchetta en su artículo *Geopolítica del fracking* analiza los impactos y riesgos ambientales y menciona que la contaminación por parte de yacimientos no convencionales es 20 veces mayor, a la extracción convencional, “porque los elementos asociados a su exploración y uso son más difíciles de capturar que el dióxido de carbono, principal gas de «efecto invernadero»” (Bacchetta, 2012, p. 64) Otro autor, menciona los daños provocados por las aguas residuales, que se traduce en la infertilidad de la tierra para el crecimiento vegetal. Así también hace la

mención a los impactos por desabasto de agua potable. (Arévalo, Sanchís-Jiménez, & Sanchis-Moll, 2013).

Los efectos ambientales derivados de la fracturación hidráulica son severos con el entorno ambiental. Dónde queda la seguridad y protección a nuestro derecho a un medio ambiente sano, si el desarrollo de la industria petrolera, según la reforma de 2013, es considerada una actividad estratégica y tiene prioridad sobre otras. Además, el deterioro ambiental va en detrimento, violando así el principio de sustentabilidad bajo el cual se desarrollaría la industria petrolera. Ahora bien, la siguiente sección analiza el marco legal de protección al medio ambiente a fin de conocer el alcance que estos instrumentos tienen para salvaguardar el derecho humano a un medio ambiente sano.

### ***Derecho humano a un medio ambiente sano***

Todo ser humano tiene derechos inherentes a su persona y el Estado es el encargado de otorgar y garantizar estos derechos a través de los preceptos y entidades jurídicas. Tanto a nivel internacional como nacional, existen instrumentos legales que tienen como propósito salvaguardar el bien jurídico a que tiene derecho el ser humano. En el sector ambiental, a nivel internacional se han realizado congresos, declaraciones, convenciones, así como tratados para prevenir el deterioro, proteger y restaurar el medio ambiente. Asimismo, estas acciones se rigen por principios generales de derecho internacional (Naciones Unidas, 1973). En la *Declaración de la conferencia de las Naciones Unidas sobre medio ambiente*, se establecen 26 principios con el propósito de guiar a los Estados en la preservación y conservación del medio humano. Estos principios establecen esquemas de protección al medio ambiente y dan la pauta para la conservación preservación y cuidado de los recursos naturales. Sus principios establecen la obligación del Estado a proteger los recursos naturales para futuras generaciones. El principio número 4, introduce la responsabilidad que debe tomarse para salvaguardar la flora y fauna que se encuentre en peligro. En el principio número 6 se insta a los Estados a dejar de producir residuos tóxicos cuyo tratamiento es poco eficiente, debido a que el mal manejo de ellos, repercute de forma negativa en el medio ambiente. En otro principio, se hace la mención de utilizar métodos compatibles con los procesos ecológicos para garantizar un desarrollo integral del ser humano. Considera que deben tomarse medidas tecnológicas y financieras para restablecer el orden natural de los recursos naturales.

Un factor común en estos 26 principios es la planificación del desarrollo económico y social, compatible con la preservación y protección ambiental. En el principio 22, se establece la necesidad de responsabilidad e indemnización a las víctimas de daños ambientales ocasionados por el desarrollo económico y social.

También, en los principios 18, 19 y 20, se incluye la necesidad de educar en materia ambiental con el propósito de generar nuevos conocimientos, la utilización de la ciencia y la tecnología que permitan “descubrir, evitar, combatir” y solucionar los problemas de deterioro ambiental (Naciones Unidas, 1973).

Los principios internacionales, pueden resumirse en los siguientes: el principio de “soberanía y responsabilidad; buena vecindad y de cooperación internacional; de acción preventiva; de precaución; obligación de indemnizar por daños; principio de responsabilidad común aunque diferenciada; principio de desarrollo sostenible”. Estos principios establecen la obligación de los Estados a preservar los recursos naturales para las futuras generaciones, prohibiendo las prácticas que contribuyan al deterioro ambiental, instaurando evaluaciones de impacto ambiental; así como la responsabilidad de no causar daños ambientales (Zamarripa, 2013).

Del análisis de los principios internacionales aplicados en la materia ambiental, se sustraen dos bases fundamentales: primero, desarrollar la industria económica con un plan integrado que contenga lo relativo a los mecanismos para preservar y conservar los recursos naturales, así como mitigar los efectos contaminantes y restablecer, en su caso, al estado actual, el medio ambiente. El segundo, la educación en materia ambiental para el cuidado del medio ambiente y a la par, la inversión en recursos técnicos y de investigación que aporten datos para prevenir los pasivos ambientales.

El presente trabajo académico se avoca al principio de desarrollo sostenible. El informe de la Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, definen el desarrollo sostenible como “Desarrollo que satisfaga las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades” (Naciones Unidas, 1987, p. 316) El informe *Cuidar la Tierra*, lo define como “mejorar la calidad de vida humana sin rebasar la capacidad de carga de los ecosistemas que la sustentan” (Unión Mundial para la Naturaleza, Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, Fondo Mundial para la Naturaleza, 1991). La revisión literaria, indica que existen diversos conceptos diferentes para referirse al desarrollo sostenible. Sin embargo, tienen algo en común, el respeto al medio ambiente en el desarrollo económico.

La reforma en derechos humanos realizada a la Constitución mexicana, juega un papel muy importante. Es en esta reforma donde se integra el derecho a un medio ambiente sano.

A nivel nacional, en México, se contempló el principio de desarrollo sostenible para la reforma constitucional en materia energética. Uno de los objetivos de dicha reforma es “impulsar el desarrollo de la industria con responsabilidad

social y proteger el medio ambiente”, a fin de garantizar el derecho humano a medio ambiente sano que encuentra sus orígenes en el Plano Internacional con la Declaración de Estocolmo y a nivel nacional en la reforma constitucional en materia de derechos humanos (Rivera, 2017).

El derecho a un medio ambiente sano, se encuentra regulado a nivel federal en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en su artículo 4º, párrafo quinto. El Estado es responsable de garantizar el respeto a este derecho y determina que el daño y deterioro ambiental causado serán responsabilidad de quien incurra en él.

Para la *Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección Ambiental* el medio ambiente es “el conjunto de elementos naturales y artificiales o inducidos por el hombre que hacen posible la existencia y desarrollo de los seres humanos y demás organismos vivos que interactúan en un espacio y tiempo determinados” (artículo 3, fracción I). Otro concepto es el de la Corte Interamericana de Derechos Humanos que dice que es “un derecho autónomo, con connotaciones individuales y colectivas, que protege los componentes del medio ambiente, tales como los bosques, ríos, mares y otros, como intereses jurídicos en sí mismos”. El Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal define al medio ambiente como: “nuestro entorno; nuestra vida y su calidad depende de la vida del planeta, sus recursos y sus especies, por ello debemos tomar las medidas necesarias para protegerlo”.

Las diferentes referencias a un medio ambiente sano concuerdan en la protección de los recursos naturales para garantizar la existencia de los seres vivos, así como su calidad de vida. Dentro de la revisión legislativa, no se encontró la definición para un medio ambiente sano. Si bien, la Constitución y la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección Ambiental otorgan este derecho, no aclaran a qué se refiere con un “ambiente sano”. En la revisión literaria, los diferentes componentes que deben tomarse en cuenta son la salud, trabajo, alimentación, entre otras, para considerar un medio ambiente sano. Es decir, la satisfacción de las necesidades básicas del ser humano propicia el cumplimiento de este derecho (García, 2018). Podría definirse el derecho a un medio ambiente sano como la obligación que tiene el Estado de garantizar el equilibrio entre el desarrollo económico del país y la protección ambiental (Navas, 2012), basada en el principio de sostenibilidad, atendiendo a la satisfacción de las necesidades básicas del ser humano. Este derecho implica el uso correcto y concienzudo de los recursos naturales, así como la preservación, prevención y restauración del equilibrio ecológico ambiental (México Gobierno de la República, 2015).

Para garantizar este derecho en el ámbito de sus competencias, la federación cuenta con organismos y legislaciones en el sector de la industria hidrocarburífera.

La Ley de hidrocarburos es la ley reglamentaria derivada de la reforma constitucional energética de los artículos 27 y 28. Esta ley tiene como finalidad regular las actividades derivadas del sector de hidrocarburos, comprendiendo desde el reconocimiento y exploración superficial hasta el expendio al público (Diario Oficial de la Federación, 2014). En esta ley, se establecen diversos artículos inclinados a la protección medioambiental. En su artículo 47, entre las obligaciones de los contratistas recae la responsabilidad por “los desperdicios, derrames de Hidrocarburos o demás daños que resulten,” al medio ambiente.

En el artículo 95, promueve el desarrollo sustentable mediante el seguimiento de los criterios para:

[...] la protección, la restauración y la conservación de los ecosistemas, además de cumplir estrictamente con las leyes, reglamentos y demás normativa aplicable en materia de medio ambiente, recursos naturales, aguas, bosques, flora y fauna silvestre, terrestre y acuática, así como de pesca (Diario Oficial de la Federación, 2014).

La ley guarda un capítulo especial para la protección ambiental: capítulo VII, de la Seguridad Industrial y la Protección al Medio Ambiente. En este capítulo se faculta a la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos (ASEA), para emitir la regulación correspondiente a seguridad industrial, operativa y de protección al medio ambiente, con el propósito de promover el desarrollo sustentable de la industria de los hidrocarburos. Dentro de este mismo capítulo se establece que los Asignatarios, Contratistas, Autorizados y Permissionarios, están obligados a sufragar los gastos por los daños derivados de sus actividades. En esta misma ley, en el artículo 41, se hace referencia a un medio de protección ambiental: Las zonas de salvaguarda. Éstas, solo podrán establecerse por decreto presidencial y las causas para incorporar una zona, son ambiguos. Durante el mandato de presidente Enrique Peña Nieto se establecieron la Región Selva Lacandona, manglares y sitios Ramsar, Plataforma de Yucatán, entre otros (Secretaría de Energía, 2016). Así también se integra la protección a las áreas naturales protegidas al prohibir expresamente la actividad hidrocarbúfera, en ellas.

La ASEA cuenta con una ley propia que tiene como objetivo la protección del medio ambiente, así como de las personas y las instalaciones del sector de los hidrocarburos. Se encuentra integrada por 38 artículos y cuatro títulos en los cuales se comprende lo relativo a las atribuciones de la ASEA, así como algunas obligaciones para los regulados. En la ley se regulan 3 aspectos fundamentales y uno de ellos es el *Control integral de los residuos y emisiones contaminantes* (Diario Oficial de la Federación, 2014). Asimismo, en el artículo 5 de esta misma ley, entre otras facultades de la



ASEA, se encuentra la de emitir los lineamientos para la protección ambiental de suelos, flora y fauna, el manejo de residuos, las condiciones para prevenir la contaminación por residuos, así como, el control de emisiones contaminantes, derivado de las actividades del sector hidrocarburos (Diario Oficial de la Federación, 2014). La ASEA tiene la facultad para emitir autorizaciones para emitir olores, gases u otras partículas a la atmósfera; para autorizar el manejo de los residuos; para el cambio de uso de suelo; para autorizar las propuestas de remediación de los sitios contaminados.

La Ley, también prevé un sistema funcional que contenga toda la información relativa a las actividades del sector de los hidrocarburos, desde el inicio de la actividad hasta el término, es decir, el abandono del pozo. En los artículos del 12 al 21, se contemplan los requisitos que deben integrar este sistema, en materia de seguridad industrial, operativa y de protección al medio ambiente. En el artículo 14, la Ley prevé como obligación de los regulados la integración y cumplimiento de este sistema, así como un informe anual que compruebe el correcto cumplimiento de lo establecido en los artículos relativos al sistema de administración (Diario Oficial de la Federación, 2014, artículo 15).

En el capítulo IV referente a las medidas de seguridad, cuando se considera que existe un riesgo inminente, que requiere de acciones inmediatas, para salvaguardar la integridad de seguridad industrial, operativa o de protección ambiental, se puede suspender, clausurar, asegurar sustancias o inutilizar sustancias del sector.

Por último, lo relativo a las infracciones y sanciones, que abarca los artículos 25 y 26. Son un poco ambiguas las conductas a sancionar. El artículo 26 para la imposición de sanciones en materia de protección ambiental remite a la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, la Ley General de Vida Silvestre, la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y la Ley de Bioseguridad de Organismos Genéticamente Modificados.

Esta ley también remite a las Normas Mexicanas (NOM) para la regulación de las actividades del sector de hidrocarburos, entre ellas se encuentra la NOM-001-ASEA-2019:

[...] que establece los criterios para clasificar a los Residuos de Manejo Especial del Sector Hidrocarburos y determinar cuáles están sujetos a Plan de Manejo; el listado de los mismos, así como los elementos para la formulación y gestión de los Planes de Manejo de Residuos Peligrosos y de Manejo Especial (Diario Oficial de la Federación, 2019).

Dicha NOM, busca minimizar la generación de los residuos derivados de la industria, así como regular su destino para salvaguardar la protección ambiental y social.

Después del breve análisis de la Ley para la ASEA, se concluyeron dos cuestiones. La primera, es que, en el contenido de la ley, se delega la responsabilidad a los regulados, sobre la supervisión del cumplimiento de la normatividad aplicable, salvo los casos en que la ASEA, considere realizar una revisión. Las sanciones por infracciones cometidas en la materia se encuentran dispersas entre distintas legislaciones. Existen distintas NOM aplicables a la industria las cuales también concentran distintos escenarios de protección a los recursos naturales y por ende su incumplimiento también causa infracciones sujetas a sanción. Sin embargo, no existe una legislación donde se tipifiquen los delitos cometidos en materia ambiental. La Ley Federal para Prevenir y Sancionar los Delitos Cometidos en Materia de Hidrocarburos, en esta no se contempla la materia ambiental. Ahora bien, la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, contempla que ciertos actos deben sancionarse, así como el monto de las sanciones, pero esta no especifica para el sector de los hidrocarburos.

México también cuenta con otras entidades además de la ASEA, para salvaguardar nuestro derecho a un medio ambiente sano, como la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) y la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP) (Corte Interamericana de Derechos Humanos, 2017). Estas coadyuvan a la legislación aplicable para mantener el equilibrio ambiental natural. Después de revisar la legislación de forma general aplicable al sector de hidrocarburos, se hará un breve análisis sobre algunas regulaciones específicas para conocer cómo se regula la fracturación hidráulica.

Según los datos de la Comisión Nacional de Hidrocarburos, la práctica del *fracking* se ha utilizado en México desde 1996 (Cartocrítica. Investigación, mapas y datos para la sociedad civil, 2019). Sin embargo, es hasta 2017 cuando se emiten los primeros lineamientos para regular la actividad en los yacimientos no convencionales, por parte de la ASEA (Diario Oficial de la Federación, 2017); “y los lineamientos para la protección y conservación de las aguas nacionales en actividades de exploración y extracción de hidrocarburos en yacimientos no convencionales, emitidos por la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA)”.

“Los lineamientos en materia de seguridad industrial, seguridad operativa y protección al medio ambiente para realizar las actividades de exploración y extracción de hidrocarburos en yacimientos no convencionales en tierra”, consideran los requisitos que deben cumplir los regulados. Deben realizar una evaluación de los efectos e impactos ambientales y que debe contener al menos:

[...] La emisión controlada y no controlada de materia y energía al suelo, el agua y la atmósfera; las Emisiones de Metano derivadas de sus operaciones y procesos; La generación de residuos; el uso del suelo, agua, combustible, energía y otros recursos naturales; el ruido, el olor, el polvo y la vibración, y los efectos en el medio ambiente (Diario Oficial de la Federación, 2017: artículo 13 fracción V).

Asimismo, menciona que antes de iniciar las actividades de extracción de hidrocarburos, debe presentarse el dictamen técnico a la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos, en consistencia con la regulación ambiental. Para llevar a cabo la fracturación hidráulica, debe presentarse un listado de los componentes químicos que se utilizarán. También se obliga a los regulados, a no afectar las áreas ambientales. Asimismo, deben realizar programas y diseñar procedimientos para reducir los impactos ambientales de la fracturación hidráulica y proteger las aguas nacionales en actividades de exploración y extracción de hidrocarburos en yacimientos no convencionales, ya que la fracturación hidráulica utiliza grandes cantidades de agua. Asimismo, establece las vías alternas para la obtención de agua, en caso de que en el área donde va a desarrollarse la actividad no haya disponibilidad (Diario Oficial de la Federación, 2017).

Ahora bien, en ambos lineamientos se habla de la protección a los recursos naturales, y hay una similitud: el cumplimiento de los requisitos para salvaguardar la integridad del medio ambiente en el área potencial para fracturación hidráulica, está a cargo de los operadores petroleros. En todo momento el regulado deberá encargarse de emitir, implementar, establecer procedimientos, así como los mecanismos necesarios para salvaguardar el medio ambiente acorde a las mejores prácticas ambientales para la técnica de la fracturación hidráulica.

Hay incertidumbre sobre la garantía al derecho a un medio ambiente sano. Primeramente, la falta de regulación para la ejecución de la fracturación hidráulica en yacimientos no convencionales. Esta técnica se utiliza hace más de veinte años, sin embargo, apenas hace tres, se implementaron los lineamientos para su regulación. Por otro lado, el cumplimiento de dichos lineamientos se encuentra a cargo de los propios regulados, con una mínima intervención por parte de la agencia.

## **Conclusiones**

El tema de la problemática ambiental, representa uno de los temas más importantes a tratar dentro del desarrollo de la industria de los hidrocarburos. Aunque la reforma energética, incluye en sus objetivos el desarrollo de la industria en armonía con el medio ambiente, estableciendo distintas disposiciones para su protección,

no es suficiente. Un claro ejemplo de ello, son los propios resultados que emite PEMEX sobre medioambiente. En ellos, de manera evidente queda expuesto que las contaminaciones por parte del sector van en aumento, contrariando sus política para minimizar los efectos negativos de la industria. Lo anterior demuestra que los lineamientos implementados, así como los mecanismos existentes para la protección al medio ambiente no están cumpliendo su objetivo de sustentabilidad. Además no hay un crecimiento económico, según sus mismos reportes. La revisión literaria también aportó que es difícil armonizar esta industria con el medio ambiente cuando no se cuenta con los conocimientos y la tecnología necesarios. La utilización de la técnica de fracturación hidráulica genera incertidumbre en cuanto a sus impactos ambientales, ya que su uso involucra componentes naturales como el agua, el suelo y el aire. Según estudios científicos, los lugares con presencia de *fracking* poseen pasivos ambientales como la contaminación del agua, del suelo y sobre todo la atmósfera, esta última agravando los problemas del calentamiento global, el efecto invernadero y cambio climático. El uso de esta técnica genera graves consecuencias al ambiente, sin embargo, es utilizada para el desarrollo de una actividad estratégica que tiene prioridad sobre otras, según lo establece la Constitución mexicana. La Constitución reconoce el derecho humano a un medio ambiente sano y los instrumentos legales para su protección a nivel nacional e internacional. Sin embargo, la técnica de fracturación se realiza desde los años noventa, y es hasta la reforma de 2013, cuando se implementaron regulaciones correspondientes. Respecto a las leyes, reglamentos y lineamientos para el sector de los hidrocarburos y la protección ambiental, el cumplimiento de los requisitos para salvaguardar la integridad del medio ambiente en el área potencial para fracturación hidráulica, está a cargo de los operadores petroleros. Los lineamientos específicos para el sector de los hidrocarburos en yacimientos no convencionales, generan incertidumbre jurídica, ya que no se encuentran sujetos a un control estricto para su cumplimiento. Las actividades derivadas de la industria de los hidrocarburos, están incrementando el deterioro ambiental y que las medidas para la preservación y conservación al medio ambiente no están funcionando. Por ende, el derecho a un medio ambiente sano, se ve vulnerado por el desarrollo de la industria de los hidrocarburos. Además, la utilización de la fractura hidráulica, requiere de mayores estudios y generación de dispositivos legales que regulen y garanticen el derecho a un medio ambiente sano.

## Referencias

Arévalo, J. V., Sanchís Jiménez, J., & Sanchis Moll, E. j. (2013). *Informe técnico: Fracturación hidráulica (fracking) y sus potenciales consecuencias en el medio ambiente*. España.: Cuadernos de derecho local.

- Bacchetta, V. (2012). Geopolítica del fracking. *El Cotidiano, revista de la realidad mexicana*, 61-73.
- Cartocrítica. Investigación, mapas y datos para la sociedad civil. (24 de 01 de 2019). *Cartocrítica*. Obtenido de: Actualidad de la fracturación hidráulica en México: <https://cartocritica.org.mx/2019/actualidad-de-la-fracturacion-hidraulica-en-mexico/>
- Diario Oficial de la Federación. (11 de 08 de 2014). *Diario Oficial de la Federación*. Obtenido de: Ley de Hidrocarburos: [http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LHidro\\_151116.pdf](http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LHidro_151116.pdf)
- Diario Oficial de la Federación. (11 de 08 de 2014). *Diario Oficial de la Federación*. Obtenido de Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector de Hidrocarburos: [http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LANSI\\_110814.pdf](http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LANSI_110814.pdf)
- Diario Oficial de la Federación. (16 de 03 de 2017). *Diario Oficial de la Federación*. Obtenido de: Lineamientos en materia de seguridad industrial, seguridad operativa y protección al medio ambiente para realizar las actividades de Exploración y Extracción de Hidrocarburos en Yacimientos No Convencionales en tierra: [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/200641/2017\\_03\\_16\\_MAT\\_semarnat\\_L\\_Yacimientos\\_No\\_Convencionales\\_en\\_Tierra.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/200641/2017_03_16_MAT_semarnat_L_Yacimientos_No_Convencionales_en_Tierra.pdf)
- Diario Oficial de la Federación. (30 de 08 de 2017). *Diario Oficial de la Federación*. Obtenido de: Lineamientos para la protección y conservación de las aguas nacionales en actividades de exploración y extracción de hidrocarburos en yacimientos no convencionales: [http://www.dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5495543&fecha=30/08/2017](http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5495543&fecha=30/08/2017)
- Diario Oficial de la Federación. (07 de 06 de 2019). *Diario Oficial de la Federación*. Obtenido de ACUERDO mediante el cual se modifican, adicionan y derogan diversos artículos de las Disposiciones administrativas de carácter general que establecen los Lineamientos en materia de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y protección al medio ambiente p: [https://www.dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5562195&fecha=07/06/2019](https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5562195&fecha=07/06/2019)
- Diario Oficial de la Federación. (16 de 04 de 2019). *NORMA Oficial Mexicana NOM-001-ASEA-2019*. Recuperado el 30 de 05 de 2020, de NORMA Oficial Mexicana NOM-001-ASEA-2019: [https://www.dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5557886&fecha=16/04/2019](https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5557886&fecha=16/04/2019)
- Flores, O., & Robles, M. (2016). “Implicaciones de reforma energética en patrimonio histórico y cultural”. *Revista Aequitas*, 185-209.
- Fondo para la Comunicación y la Educación Ambiental. (07 de 02 de 2018). *Fondo para la Comunicación y la Educación Ambiental*. Obtenido de *Fracking* y uso del agua: <https://agua.org.mx/actualidad/uso-del-agua-fracking/>
- Fundación Heinrich Böll. (2019). *Compendio de hallazgos científicos, médicos y de los medios de comunicación que demuestran los riesgos y daños del fracking*. México: Tinta Roja .

- García, E. D. (2018). “El medio ambiente sano: La consolidación de un derecho”. *Iuris Tantum Revista Boliviana de Derecho*, 550-569.
- Investigaciones Jurídicas de la UNAM. (2013). *YouTube*. Obtenido de Seminario “Avance del Fracking en México: Principio de precaución como herramienta legal para prevenir o detener sus daños”: <https://www.youtube.com/watch?v=je8Ekz1wpRk>
- Jaramillo, J. (2017). “¿Qué es el fracking?” *Ciencia UANL: Revista de divulgación científica y tecnología de la Universidad Autónoma de Nuevo León*, 7-14.
- López, L. M. (junio de 2008). *La industria del petróleo en México, 1911–1938: del auge exportador al abastecimiento del mercado interno. Una aproximación a su estudio*. Obtenido de: [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1405-22532010000100001#notas](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-22532010000100001#notas) [25 de abril de 2020]
- México Gobierno de la República. (17 de 06 de 2015). *Explicación ampliada de la Reforma Energética*. Obtenido de Reforma Energética: <https://www.gob.mx/sener/documentos/explicacion-ampliada-de-la-reforma-energetica> [25 de 05 de 2020]
- Naciones Unidas. (1973). *Informe de la conferencia de las Naciones Unidas sobre el medio humano*. Nueva York: Naciones Unidas.
- Naciones Unidas. (1987). *Informe de la Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo*. Rio: Naciones Unidas.
- Navas, Ó. D. (2012). *El Desarrollo Sostenible y el Derecho Fundamental a Gozar de un Ambiente Sano*. Colombia: Universidad Externado de Colombia.
- PEMEX al rescate de la soberanía. (2018). *PEMEX al rescate de la soberanía*. Obtenido de Resultados: <https://www.pemex.com/ri/finanzas/Paginas/resultados.aspx>
- PEMEX al rescate de la soberanía. (04 de 05 de 2020). *Resultados al cuarto trimestre de 2019*. Obtenido de: Resultados al cuarto trimestre de 2018.: [https://www.pemex.com/ri/finanzas/Resultados%20anuales/Reporte%204T19\\_D.pdf](https://www.pemex.com/ri/finanzas/Resultados%20anuales/Reporte%204T19_D.pdf)
- Pemex por el rescate de la soberanía. (2019). *Pemex por el rescate de la soberanía*. Obtenido de: 25 de 05 de 2020, de Reporte de resultados no dictaminados: <https://www.pemex.com/ri/finanzas/Reporte%20de%20Resultados%20no%20Dictaminados/Anexos%201T19.pdf>
- Rivera, E. a. (2017). “Las implicaciones regionales de la reforma constitucional de los hidrocarburos en el goce y ejercicio del derecho fundamental al medio ambiente sano”. *Boletín Mexicano de Derecho Comparado*, 1115-1147.
- Secretaría de Energía. (08 de 12 de 2016). *Gobierno de México*. Obtenido de Zonas de Salvaguarda: <https://www.gob.mx/sener/documentos/zonas-de-salvaguarda>
- Unión Mundial para la Naturaleza, Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, Fondo Mundial para la Naturaleza. (1991). *Cuidar la tierra*. Gland, Suiza.
- Zamarripa, N. L. (2013). “Principios Generales de Derecho Internacional del Medio Ambiente”. *Amicus curiae*, (s.p.).

# Capítulo 12

## Compuestos orgánicos volátiles (COV) derivados de la industria petrolera en México

Adán Echeverría García<sup>1</sup>  
Néstor Santos Ordoñez<sup>2</sup>

### Resumen

La industria petroquímica y de refinado de petróleo satisfacen las necesidades energéticas de la sociedad, de ellas derivan una importante gama de productos de consumo diario, volviéndose los componentes más importantes de la economía de México. Sin embargo, esta industria es responsable de emisión de múltiples contaminantes al medio ambiente en los diferentes procesos que componen sus cadenas de producción. Entre los contaminantes que más atención están recibiendo por parte del sector ambiental y de la salud se encuentran los Compuestos Orgánicos Volátiles (COV); dichos contaminantes son generados por distintos tipos de industrias, y entre las emisiones de COV de mayor impacto ambiental y de salud se encuentran las de la industria petrolera. A pesar de que a nivel internacional este tema ya es objeto de estudio, en México es apenas un tema emergente; México no cuenta con la normatividad suficiente ni vigente para poder controlar las diferentes emisiones de este tipo de contaminantes que influyen directa e indirectamente sus efectos negativos en la calidad de aire, medio ambiente y la salud humana.

**Palabras clave:** COV, petróleo, PAHs, BTEX, México.

---

<sup>1</sup> Doctor en Ciencias Marinas, Profesor Investigador del Centro de Sustentabilidad Energética y Ambiental (CISEAN-UANE), jefe del Departamento de Sustentabilidad Ambiental. Correo Electrónico: aecheverria@cisean.org

<sup>2</sup> Maestro en Ciencias de los Alimentos. Responsable del Laboratorio de Contaminación Ambiental del Departamento de Sustentabilidad Ambiental del (CISEAN-UANE); correo electrónico: nsantos@cisean.org

## Introducción

El petróleo es y ha sido el “energético más importante en la historia de la humanidad; un recurso natural no renovable que aporta el 60% del total de la energía que se consume en el mundo” (Zamora y Ramos, 2010). Estos combustibles fósiles proceden de la biomasa producida hace millones de años, cuyo proceso de transformación derivó en sustancias de gran contenido energético, como el carbón, gas natural y petróleo, que liberan energía no renovable; son parte de las llamadas energías fósiles, que se obtienen al quemarse (proceso de combustión), y se usan para producir calor y movimiento o para generar electricidad en centrales térmicas. Por ello es necesario indicar las fortalezas y debilidades en la normativa ambiental mexicana que regula su extracción, almacenamiento, distribución, refinación, y desarrollo de productos derivados del petróleo, con el fin de incluir los aspectos ambientales en el desarrollo económico-social mediante el manejo sustentable de los recursos energéticos. Resulta indispensable no solo reconocer los diversos mecanismos de extracción de los crudos, sino también los posibles impactos que pueden ocasionar en la salud humana, animal y ecosistémica, puesto que la afectación a los ecosistemas y el desequilibrio que pueda ocurrir en ellos, tendrá consecuencias negativas en el desarrollo de las sociedades humanas, no solo en salud, sino también en el aspecto económico y ambiental. La sociedad debe enfrentar los impactos ambientales generados por las actividades de la industria petrolera y hace necesario ajustar las políticas, ambiental y económica para favorecer el bienestar general de la población.

## La industria petrolera y las emisiones de COV

A pesar de que las refinerías y las industrias petroquímicas satisfacen las demandas energéticas de la sociedad y producen una amplia gama de productos químicos de utilidad, de igual forma pueden afectar la calidad del aire. La Organización Mundial de la Salud (OMS) identificó la contaminación del aire como el mayor riesgo ambiental, debido a que en las industrias antes mencionadas se generan contaminantes tales como gases de efecto invernadero, partículas y COV, en diferentes puntos de sus operaciones; por tal razón es importante comprender las fuentes de emisión en estas industrias, así como la naturaleza de sus contaminantes.

En la industria petroquímica y de refinado petróleo algunas de las fuentes y emisiones de COV pueden ser las *Emisiones en los Procesos*, cuyos procesos convencionales incluyen la separación, conversión, y procesos de tratamiento como el *cracking*, reformado e isomerización, por nombrar algunos; se trata de emisiones que por lo general se liberan de los respiraderos del proceso, puntos de muestreo, liberación de válvulas de seguridad y elementos similares. También se consideran las *Emisiones por Combustión* que son generadas por la quema de los combustibles utilizados



en producción y transporte. La naturaleza, cantidad y calidad de estas emisiones dependen del tipo de combustible. Generalmente son originadas por fuentes estacionarias que queman combustible (hornos, calentadores y calderas de vapor), pero también pueden liberarse de las bengalas que se usan de manera intermitente para controlar la liberación de materiales peligrosos durante alteraciones del proceso. Están las *Emisiones por Fugas*, que incluye las fugas repentinas de vapores del equipamiento y tuberías, así como pequeñas fugas continuas de menor grado en los sellos de los equipos. Pueden ocurrir en cualquier punto dentro de las instalaciones (en válvulas, bombas, compresores y bridas en tuberías). Son un motivo creciente de preocupación, ya que para su control efectivo se requiere de buenos procesos de seguridad que ayude a mitigarlas, así como programas para su detección y reparación en curso. Las *Emisiones por Almacenaje y Manejo* del gas natural, petróleo y sus derivados. Este tipo de fugas representan un potencial problema en cualquier refinería de petróleo e industria petroquímica incluyendo los sitios de distribución, operaciones de carga y descarga para el transporte y envío de productos. Aunque el transporte de gran variedad de productos de refinerías es a través de tuberías, algunos se hacen por buques marinos y camiones. En tal situación, las emisiones pueden ocurrir durante la transferencia de material de estos vehículos. Las instalaciones cuentan con tanques para el almacenaje en los sitios de producción y terminales para transporte, y en estos puntos la contaminación del aire surge por las pérdidas de ebullición o evaporación. Las pérdidas por respiración de igual forma contribuyen a las emisiones al aire, ya que el aire dentro del tanque se expande y contrae con los cambios diarios de temperatura. Cuando existe un incremento en el volumen del líquido en el tanque, hay una correspondiente disminución en el volumen de la fase de vapor y el aire saturado de COV es empujado hacia afuera; por último, están las *Emisiones Auxiliares* que surgen en las torres de enfriamiento, calderas, unidades de recuperación de azufre y unidades de tratamiento de aguas residuales; que pueden estar constituidas principalmente de gases, que son despojados cuando la fase de agua entra en contacto con el aire durante el proceso de enfriamiento (Manzur-Verástegui, 2015; Ragothaman y Anderson, 2017).

### **Compuestos orgánicos volátiles (COV)**

El término “compuestos orgánicos volátiles” (COV) convencionalmente se refiere a compuestos orgánicos con puntos de ebullición debajo de los 250°C a presión atmosférica (101.325 kPa). La vasta mayoría de estos compuestos emitidos al ambiente corresponde a alcanos, alquenos, alquinos, compuestos aromáticos, alcoholes, aldehídos, cetonas, ésteres, halocarbonos y compuestos que contienen azufre/nitrógeno y su impacto ambiental dependerá generalmente de

la funcionalidad del COV dado (He, C., Cheng, J., Zhang, X., Douthwaite, M., Pattisson, S., y Hao, Z., 2019).

La emisión de compuestos orgánicos volátiles al ambiente es uno de los mayores contribuyentes a la contaminación del aire, las principales fuentes de este tipo de contaminantes son las refinerías de petróleo, la quema de combustibles, las industrias químicas, descomposición en la biosfera y biomasa, plantas farmacéuticas, industria automotriz, la fabricación de textiles, productos de limpieza, procesamiento de solventes, materiales aislantes, suministros de oficina, impresoras entre otros. A este tipo de fuentes se les conoce como antropogénicas (Evuti, 2013; Kamal, Hossain, y Abdur Razzak, 2016; Liang et al., 2017). Los COV pueden también ser producidos por plantas, animales, microbios y hongos, a estas fuentes se les conoce como fuentes biogénicas (Goldstein y Galbally, 2007).

Los COV están ganando notable relevancia a nivel ambiental y de la salud, debido a que sus propiedades físicas y químicas, así como su vida media en la atmósfera, que puede durar algunos minutos hasta varios meses; pueden viajar grandes distancias desde la fuente de emisión y entrar al cuerpo humano, principalmente a través del aire o a través de la piel, esto causa síntomas que pueden conducir a patologías como asma, irritaciones cutáneas, problemas cardiacos, digestivos y respiratorios, molestias olfativas, acción cancerígena o mutagénica entre otros (benceno y el 1,3butadieno) (Puente y Ramarosan, 2006; Montero-Montoya, López-Vargas, y Arellano-Aguilar, 2018). Por otra parte, los COV están relacionados con problemas ambientales como: a) el desgaste de la capa de ozono estratosférico, la formación de contaminantes secundarios de alta toxicidad (ozono troposférico y nitrato de peroxiacetilo) que contribuyen al efecto invernadero (Elbir, Cetin, Cetin, Bayram, y Odabasi, 2007); b) Formación de ozono fotoquímico a nivel de suelo: los COV sufren complejas reacciones fotoquímicas en presencia de la luz de sol y óxidos de nitrógeno para formar ozono, un componente importante del smog aéreo urbano. El  $O_3$  es producido a partir de una descomposición fotolítica del  $NO_2$  cuando el átomo de oxígeno formado se recombina rápidamente con el oxígeno molecular  $O_2$ ; c) mejoramiento del efecto invernadero: este es un proceso que interfiere con la radiación de la tierra, lo cual resulta en el fenómeno llamado calentamiento global, también llamado cambio climático o efecto invernadero (Evuti, 2013).

Estos compuestos pueden viajar mayores distancias en ella, llevándolos posiblemente a impactar muy lejos de la fuente de emisión (Monod et al., 2001), en la Tabla 1 se resume el tiempo de vida de algunos COV comunes, en la Tabla 2, se presenta el factor de producción de ozono fotoquímico algunos compuestos:

Tabla 1. Tiempo de vida de los COV\*

Compuesto	Tiempo de vida en la atmósfera
Benceno	9.4 días
Tolueno	1.9 días
Etilbenceno	1.6 días
o-Xileno	20.3 horas
p-Xileno	19.4 horas
m-Xileno	11.8 horas
Metano	9.6 años
Etano	60 días
Propano	10 días
Butano	5 días
Etileno	4 días
Estireno	4.9 horas

Tabla 2. Factor de producción de ozono fotoquímico\*\*

Compuesto	Factor de producción de ozono troposférico
Alquenos	84
Aromáticos	76
Aldehídos	44
Alcanos	42
Cetonas	41
Esteres	22
Alcoholes	20

\*Nota: Adaptado de Monoaromatic compounds in ambient air of various cities: a focus on correlations between the xylenes and ethylbenzene. *Atmospheric Environment*, 35(1), 135-149. doi: [https://doi.org/10.1016/S1352-2310\(00\)00274-0](https://doi.org/10.1016/S1352-2310(00)00274-0)

\*\* Nota: Adaptado de Monografía XII. Contaminación y salud. Capítulo IX. Compuestos orgánicos volátiles en el medio ambiente. Monografías de la Real Academia Nacional de Farmacia. España.

### COV derivados de la industria petrolera

La extracción de gas natural y de petróleo, las actividades de la industria petroquímica, así como la quema de combustibles fósiles en industrias, casas y fuentes móviles, incluyendo automóviles, camionetas, autobuses y motocicletas, buques y aviones, son los mayores contribuyentes de compuestos orgánicos volátiles al ambiente (Montero-Montoya, López-Vargas, y Arellano-Aguilar, 2018). Se ha reportado que en la industria del refinado de petróleo la mayoría de los COV son liberados de los procesos de producción y tanques de almacenaje (Wei, Cheng, Li, Wang, y Wang, 2014), la emisión de COV de los tanques de almacenaje puede ocurrir durante el llenado de estos (pérdidas por llenado o trabajo) y por la volatilización de los compuestos durante el periodo de almacenaje en los tanques (pérdidas por respiración o pérdidas de pie). Los mayores mecanismos de emisión causados por pérdidas en pie son la expansión y la contracción de vapor, las cuales son resultado de las condiciones climáticas (cambios en la temperatura ambiente y la presión). Las pérdidas por trabajo pueden ocurrir tanto en el llenado como en el

vaciado de los tanques. En el almacenaje el tanque libera COV cuando la presión de vapor dentro del tanque es mayor que el nivel de presión de alivio causado por aumento en el nivel del líquido en el tanque (pérdidas por trabajo). Durante el vaciado del tanque los vapores orgánicos son expandidos y saturados. Las emisiones ocurren cuando el espacio del vapor es mayor que el de sus capacidades. La pérdida de COV de los tanques de almacenaje no solo llevan a la reducción de las materias primas y productos, de igual forma se generan contaminantes que son depositados en el ambiente (Saikomol, Thepanondh, y Laowagul, 2019).

A continuación, se muestra un recuadro con los COV más representativos que se generan en la industria del refinado de petróleo:

Tabla 3. COV generados en el proceso de refinación de petróleo

Proceso	Tipo de aguas residuales y contaminantes	COV
Destilación de crudo	Desalinización de aguas residuales (sales, metales, sólidos, sulfuro de hidrógeno, amoníaco, fenol, aceite)	Acetaldehído Acroleína
Destilación (condiciones atmosféricas y vacío)	Agua agria (sulfuro de hidrógeno, amoníaco, sólidos suspendidos, cloruros, mercaptanos, fenol, aceite)	Anilina Benceno 1,3-Butadieno
Cracking catalítico fluido	Agua agria (sulfuro de hidrógeno, amoníaco, sólidos suspendidos, aceite, fenoles, cianuros)	Cloroformo Cumeno (isopropilbenceno)
Reformado catalítico	Agua agria (sulfuro de hidrógeno, amoníaco, sólidos suspendidos, mercaptanos, aceite)	1,1-Dicloroetileno
Alquilación	Hidróxido de potasio gastado (ácido fluorhídrico)	Dietanolamina Etilbenceno
<i>Cracking</i> térmico/ <i>Visbreaking</i>	Agua agria (sulfuro de hidrógeno, amoníaco, sólidos suspendidos, sólidos disueltos, fenoles)	Formaldehído n-Hexano
<i>Hidrocracking</i> catalítico	Agua agria (sulfuro de hidrógeno, amoníaco, sólidos suspendidos)	Metanol Metil isobutil cetona
<i>Coking</i>	Agua agria (sulfuro de hidrógeno, amoníaco y sólidos suspendidos)	Metil terc-butil éter Estireno /
Isomerización	Agua agria (sulfuro de hidrógeno y amoníaco) y agua de lavado cáustica (cloruro de calcio u otras sales de cloruro)	Benceno vinílico 1,1,2,2-Tetracloroetano Tetracloroetileno
Fabricación de éteres (MTBE)	Agua de lavado de pretratamiento (contaminantes de nitrógeno)	Tolueno 1,1,2-tricloroetano
Hidrotratamiento catalítico	Aguas agrias (sulfuro de hidrógeno, amoníaco, sólidos suspendidos y fenol)	Tricloroetileno
Tratamiento químico: <i>sweetening</i> /proceso MEROX	Agua de lavado (gastado cáustico)	Trietilamina 2,2,4-trimetilpentano Cloruro de vinilo

Proceso	Tipo de aguas residuales y contaminantes	COV
Eliminación de azufre / proceso Claus	Agua agria (sulfuro de hidrógeno y amoníaco)	o-Xileno m-Xileno
Fabricación de aceites lubricantes	Eliminación de aguas residuales y aguas residuales de recuperación de disolventes (aceite, solventes)	p-Xileno Xilenos (totales)
Soplado de Betún / producción de asfalto	Efluente de procesos aceitosos	Compuestos orgánicos semi volátiles / no volátiles:
Tanques de almacenaje (crudo y producto)	Drenaje del tanque y efluente de lavado (aceite, sólidos)	Hidrocarburos aromáticos policíclicos (PAH's)
Soplado cerrado	Aceite	m-Cresol o-Cresol
Generación de hidrógeno	Efluente de la columna de extracción	p-Cresol Cresoles (totales) Bis (2-etilhexil) Ftalato di-n-Butil ftalato Ftalato de dietilo Fenol Dioxina: 4D 2378j Dibenzofuranos Bifenilos policlorados (totales)

Fuente: Extraída de Malakar y Das (2015).

El Benceno, Tolueno, Etilbenceno y los Xilenos (BTEX) se encuentran en forma natural en el petróleo crudo, el diésel y la gasolina, por lo que se liberan al medio ambiente, ya sea que se quemen o no estos combustibles (Montero-Montoya, López-Vargas, y Arellano-Aguilar, 2018); estos BTEX son usados como solventes en productos de consumo e industriales, como aditivos de gasolina y como intermedios en la síntesis de compuestos orgánicos para muchos productos de consumo. Las emisiones de la combustión de gasolina y diésel son las principales fuentes de las concentraciones atmosféricas de BTEX. Y debido a la interacción de los metabolitos resultantes en la biotransformación de estos compuestos con macromoléculas, los sistemas vivos se verán afectados de diferentes maneras, contribuyendo al desarrollo de una diversidad de enfermedades; pues aun cuando sus niveles ambientales estén por debajo de los niveles de referencia, causan diversas enfermedades. Estos se distribuyen al sistema nervioso central, la médula ósea y los tejidos altamente vasculares ricos en lípidos, donde su biotransformación (que ocurre en el sistema respiratorio, o el hígado), puede generar diferentes puntos de toxicidad a nivel celular, y se ha encontrado una relación con enfermedades como el asma y las complicaciones respiratorias (Bolden et al., 2015).

China, Turquía, Estados Unidos, reportan una presencia elevada de COV emitidos al ambiente por actividades petroleras, donde se han identificado

los principales compuestos presentes, las actividades donde se generan en mayor cantidad, llegando incluso a mencionar la influencia de éstos en poblaciones aledañas (Pandya, Gavane, Bhanarkar, y Kondawar, 2006; Elbir, Cetin, Cetin, Bayram, y Odabasi, 2007; Wei, Cheng, Li, Wang, y Wang, 2014; W. Wei et al., 2016; Allen, 2016; Liang et al., 2017; Zhang et al., 2018; J. Zhang et al., 2018; Zheng et al., 2018).

### **COV originados por la producción de petróleo en Latinoamérica**

En Latinoamérica de igual forma existen casos relevantes donde se evaluó el efecto de la exposición a COV cerca de plantas petroleras. En 2008 se intentó determinar los efectos de la exposición a PM y COV en la salud respiratoria de niños de 6 a 12 años en La Plata, Argentina. Estudios de niños que vivían en áreas cercanas a plantas petroquímicas fueron comparados con estudios de otros niños que vivían en una región con exposición a tráfico pesado o en dos regiones relativamente no contaminadas (los estudios de medición se realizaron durante cuatro semanas). Entre los niños que vivían cerca de la planta petroquímica se presentaron más casos de asma, más exacerbaciones de asma, más síntomas de problemas respiratorios y menor función pulmonar que los que vivían en otras regiones; también se mencionó que el tiempo de residencia en las zonas fue un factor de riesgo significativo. Concluyendo que la exposición a partículas y COV derivados de plantas petroquímicas, se asoció con una mala salud respiratoria (Wichmann et al., 2009).

En 2010 se examinó la asociación entre sibilancias en niños y adolescentes y vivir en dirección del viento de dispersión de contaminantes atmosféricos emitidos por el complejo petroquímico Guamaré, en el estado de Rio Grande do Norte, Brasil. Se utilizó el cuestionario estandarizado del *Estudio internacional del asma y las alergias en la infancia*, con preguntas adicionales sobre el consumo de tabaco, los ingresos, las condiciones de vida y el rendimiento educativo. Las concentraciones diarias de PM<sub>10</sub>, PM<sub>2.5</sub>, carbón negro, SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, O<sub>3</sub> y BTEX, se midieron en una estación de monitoreo fija. Según su posición con respecto a la dirección del viento, las comunidades presentes en el área afectada por las emisiones de las plantas se clasificaron en uno de dos grupos (comunidades expuestas y comunidades de referencia). Doscientos nueve niños y adolescentes participaron en el estudio. Las concentraciones diarias promedio de los contaminantes monitoreados fueron consistentemente inferiores a los límites superiores aceptables establecidos. La prevalencia de sibilancias en los 12 meses previos al estudio fue del 27.3%. Después del ajuste, se encontraron asociaciones estadísticamente significativas entre sibilancias y vivir en comunidades expuestas. Incluso con bajos niveles de contaminantes atmosféricos, los síntomas respiratorios en niños y adolescentes se

asociaron con la vida en zonas con viento a favor de una planta petroquímica. Los preescolares varones fueron el grupo más vulnerable (Moraes et al., 2010).

En 2013 se publicó otro trabajo de investigación con el interés de analizar y comparar la calidad de aire de escuelas primarias ubicadas cerca de plantas petroquímicas y escuelas ubicadas en el área urbana. Además de las posibles fuentes de contaminación del aire, también se investigó la calidad de aire tanto en interiores como en exteriores. Se midieron PM, además de  $\text{SO}_2$ ,  $\text{NO}_2$ ,  $\text{H}_{\text{Ac}}$ ,  $\text{H}_{\text{For}}$ ,  $\text{O}_3$  y BTEX; los monitoreos se realizaron en las escuelas y en las casas del personal y alumnos. Las escuelas en el área urbana reportaron cercanía a fuentes antropogénicas, especialmente plantas industriales. Sobre los gases orgánicos contaminantes, la presencia de la planta petroquímica no fue un factor determinante en referencias a su concentración en la atmósfera. Respecto a los valores de  $\text{SO}_2$  fueron en general bajos tanto en áreas urbanas como suburbanas (tráfico vehicular y la zona petroquímica). Por otra parte, el  $\text{NO}_2$  se presentó en mayores concentraciones en áreas suburbanas. Respecto del BTEX se encontraron dos principales fuentes: las áreas urbanas y las emisiones por la industria petroquímica (áreas suburbanas), estas fuentes exteriores mostraron gran influencia en la calidad de aire de interiores de casas y escuelas. Sin embargo, en las áreas suburbanas (zona petroquímica) hay un efecto somático de las dos fuentes, los niños que viven y estudian en estas zonas están expuestos a altas concentraciones de BTEX (Godoi et al., 2013).

### COV en México

“En México se generan 12 millones de toneladas anuales de emisiones de compuestos orgánicos volátiles. El 64% son emisiones provenientes de la vegetación, el 36% de origen antropogénico” (INECC, 2017).

Sin embargo, aún es escasa la información concerniente a los COV originados específicamente de la industria petrolera o sus alrededores, sin embargo, es un tema que toma cada vez más importancia y del que seguramente se dependerán importantes investigaciones en los años subsiguientes.

En 2008 un estudio determinó la concentración de COV (benceno, etilbenceno, tolueno y xileno) en muestras ambientales cerca de un complejo petroquímico del sur de Veracruz, México. Se seleccionaron puntos de muestreo representativos a través de una visita de campo. Se obtuvieron 13 muestras de agua potable, 11 sedimentos y 6 sedimentos de ríos subterráneos para determinar la concentración de BTEX. En todas las muestras de agua potable se observó su presencia en una cantidad superior al límite de detección, pero no se superó el límite máximo permitido en la norma oficial mexicana; en las muestras de suelo el rango de benceno estuvo entre 0.021 mg/kg y 1.08 mg/kg. Mientras que el rango

de tolueno se encontró entre 0.0074 y 0.4008 mg/kg. En las muestras de sedimento, la concentración más alta de etilbenceno fue de 0.642 mg/kg y la más baja fue de 0.349 mg/kg. Sin embargo, estos niveles no superaron los niveles máximos permitidos por la norma emergente. Las concentraciones diferentes encontradas en las matrices podrían deberse a concentraciones más altas en el pasado y procesos de volatilización que pudieron haber ocurrido. Por otra parte, la presencia de estos también puede atribuirse principalmente a los derrames de petróleo de las plantas petroquímicas. En esta investigación se sugirió que se evaluaran los efectos en la salud (Riojas-Rodríguez, Baltazar-Reyes, y Meneses, 2008).

En 2014 se publicó un trabajo de investigación que evaluó la exposición de niños de Coatzacoalcos Veracruz y otras localidades aledañas a una zona petrolera a compuestos como hidrocarburos aromáticos policíclicos, benceno, tolueno, y plomo para evaluar los posibles efectos biológicos en el ADN y los sistemas hematológicos después de la exposición crónica a la mezcla de sustancias químicas. Biomarcadores de exposición a plomo, benceno, tolueno y HAP se cuantificaron en muestras de orina y sangre de 102 niños. Para la evaluación del daño al ADN se realizó el ensayo cometa y se determinaron los parámetros hematológicos. Los resultados mostraron que tanto los estudios de genotoxicidad como los efectos hematológicos asociados con la exposición a niveles bajos de benceno y plomo aumentan por la exposición a HAP a niveles altos. Pero también se concluyó que los niños de estas poblaciones de igual forma pueden estar respondiendo a otros efectos adversos que no se consideraron en el estudio, sin embargo, se hizo hincapié en este estudio en abordar los temas de seguridad ambiental con la mente abierta, debido a posibles interacciones pueden resultar de la exposición simultánea a agentes tóxicos, incluso si ocurren individualmente a concentraciones consideradas seguras. La exposición a contaminantes mixtos como los que se encuentran en zonas petroleras aumenta la susceptibilidad de los individuos afectados o expuestos a generar un efecto negativo a largo plazo debido al estrés continuo en el que el organismo lucha por alcanzar un estado homeostático (Pelallo-Martinez, Batres-Esquivel, Carrizales-Yanez, y Diaz-Barriga, 2014).

Múltiples reportes en grandes urbes indican que entre las principales fuentes emisoras de COV se encuentran las fuentes vehiculares, así como la evaporación de combustibles como la gasolina, mismos que se encuentren relacionados directa o indirectamente con la industria del petróleo. El Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC) realizó estudios de caracterización de COV en diferentes zonas metropolitanas de México, como el Valle de México, Guadalajara y Monterrey mediante cromatografía de gases y espectrometría de masas, con el objetivo de determinar la caracterización (especiación) y niveles de concentración



(cuantificación) de COV, que contribuya a la evaluación del impacto en salud y ecosistemas, así como para identificación de fuentes emisoras, como parte del desarrollo de medidas para reducir la contaminación atmosférica en estas regiones.

En 2012 en el Valle de México se analizaron tres sitios: San Agustín, Merced y Pedregal, los resultados indicaron que la contaminación por COV proviene principalmente de emisiones vehiculares. Se observaron concentraciones altas de propano y butano, constituyentes de gas LP. La mayor parte de precursores de ozono provinieron de fuentes móviles. En cuanto a COV tóxicos se pidió poner especial atención al benceno, el cual excedió la concentración criterio para calidad del aire ambiental de Ontario, Canadá, y está clasificado como un cancerígeno comprobado en humanos (Magaña-Reyes et al., 2015).

Para 2014 en Monterrey se analizaron igualmente tres sitios: Santa Catarina, San Bernabé y San Nicolás, en este estudio las principales fuentes emisoras de COV fueron vehiculares, así como la evaporación de gasolina. El análisis de COV tóxicos indicó que se debe poner especial atención al cloroformo, tetracloruro de carbono, 1,1-dicloroetileno, benceno, naftaleno y 1,4-diclorobenceno. Estas sustancias excedieron las concentraciones criterio para calidad del aire ambiental de Ontario, Canadá, y son posibles cancerígenos humanos (Magaña, Hernández y Blanco 2015). También en 2014 el INECC evaluó cinco sitios en la zona urbana de Guadalajara: Centro, Oblatos, Loma Dorada, Las Águilas y Las Pintas y concluyó que las principales fuentes emisoras son las vehiculares y la evaporación de gasolina que son fuentes de numerosos hidrocarburos. Las concentraciones encontradas de COV tóxicos, indicaron que se debe poner especial atención al cloroformo, tetracloruro de carbono, 1,2-dibromoetano y benceno, estos compuestos sobrepasaron las concentraciones criterio de 24 h para la calidad del aire ambiental en Ontario, Canadá (Magaña y Hernández, 2015).

Estos 3 últimos trabajos de investigación son particularmente interesantes, porque las concentraciones de COV tóxicos tuvieron que compararse con criterios de otros países, como el criterio de 24 horas para la calidad del aire ambiental en Ontario, Canadá; esto considera la necesidad de que la normatividad mexicana para la regulación de las emisiones de COV debe considerar los valores umbrales y de referencia, para cada determinada fuente que se ha determinado como problema, pero al carecer México de regulación ambiental para este tipo de compuestos, no se puede aún establecer responsabilidad ambiental por los aumentos en dichos niveles de concentración.

## COV en Tamaulipas

La infraestructura para la extracción y distribución de petróleo, sus productos de refinación, y gas natural, incluye:

[...] desde los ductos de recolección (que permiten el acopio de los hidrocarburos una vez que han sido extraídos del subsuelo), esto se realiza mediante un sistema de líneas de descarga que van desde el cabezal de cada pozo en el yacimiento, hasta las primeras baterías de separación o, en su caso, hasta los sistemas de transporte. Los ductos de recolección, por tanto, solo se encuentran en las regiones donde se extraen los hidrocarburos del subsuelo, esto es en aguas del Golfo de México, así como en los estados de Tamaulipas, así como Tabasco, Nuevo León, Veracruz y Chiapas, principalmente.

Luego están los ductos de transporte, que para Tamaulipas implica una red de 6 788 km, de los cuales 4 684 son para exploración y producción, 842 para gas y 1 262 km para actividades de refinación. Además, en Tamaulipas se cuenta con la refinería Francisco I. Madero, inaugurada y en operaciones desde el año de 1914, en Ciudad Madero. Se suma a esta infraestructura tres complejos procesadores de gas, dos de ellos en Reynosa, y uno más en Ciudad Madero, y las Terminales de Almacenamiento y Reparto (TAR) de petrolíferos, y dos de gas licuado.

En el 2017, PEMEX reporta para Tamaulipas 516 estaciones de servicio, sin considerar que a partir de 2016 existen estaciones de servicio que no son franquiciadas por PEMEX. En el 2018 el gobierno de Tamaulipas publicó el *Programa de Gestión para Mejorar la Calidad del Aire del Estado de Tamaulipas 2018-2027*, conocido como ProAire, en el que se señala que las principales categorías de emisión que destacan en el Estado, y que refiere como PM10 y PM2.5:

[...] Labranza agrícola (60%), alimentos y bebidas (12%), combustión doméstica (13%); para SO<sub>2</sub>: Embarcaciones marinas (29%), petróleo y petroquímica (21%), industria textil (15%); para NOx: Camionetas y *pick up* (19%), autos particulares y taxis (18%), vehículos mayores a 3 toneladas y tracto camiones (17%); para COV: la industria química (23%), combustión doméstica (11%), uso doméstico de solventes (9%); para CO: Camionetas y *pick up* (39%), autos particulares y taxis (38%), motocicletas (7%); y para NH<sub>3</sub>: Emisiones ganaderas (54%), aplicación de fertilizantes (25%) y emisiones domésticas (19%).

En el documento se observa que se ha pasado por alto toda la transformación de materia que ocurre en las industrias maquiladoras, donde no solo el uso de solventes, sino además el gran número de vehículos, y todos los combustibles que dichas industrias utilizan, generadora de COV; y también dejan fuera los COV

que se generan de las distintas emisiones y fugas en las instalaciones que Petróleos Mexicanos (PEMEX) y otras petroleras tienen presentes en los diferentes municipios del estado de Tamaulipas.

Los municipios de Tamaulipas que más generan contaminantes son Reynosa, donde los COV principalmente se han determinado de los vehículos automotores, y del sector de la industria de plástico y hule; le sigue Matamoros: municipio, donde los COV son producidos no solo por vehículos, también por la industria de minerales no metálicos e industria automotriz.

Los siguientes municipios de Tamaulipas en los que hay que poner atención a los COV son: Ciudad Madero, que destaca la industria del petróleo y petroquímica, donde el uso de solventes, aguas residuales y recubrimiento de superficies pueden ser fuentes de COV. Le sigue Victoria, luego Altamira, Tampico, Xicoténcatl, y El Mante (ProAire, 2018).

### **Normatividad de COV en México**

México carece de normatividad que regule la concentración y diferentes emisiones de COV en el ambiente y sobre todo en la salud humana, así como su presencia en productos de uso común, o las emisiones de éstos originadas de las diferentes actividades industriales que se llevan a cabo en el país. México solo cuenta con dos normas relacionadas con la regulación de emisión de COV y son para fuentes fijas:

[...] La NOM-121-SEMARNAT-1997 que establece el contenido máximo permisible de compuestos orgánicos volátiles provenientes de las operaciones de recubrimiento de carrocerías nuevas en plantas de automóviles, unidades de uso múltiple, de pasajeros y utilitarios; cargas y camiones ligeros, así como el método para calcular sus emisiones.

[...] Y la NOM-123-SEMARNAT-1998 que establece el contenido máximo permisible de compuestos orgánicos volátiles en la fabricación de pinturas de secado al aire base disolvente para uso doméstico y los procedimientos para la determinación del contenido de éstos en pinturas y recubrimientos.

Cada vez se reportan más los efectos a la salud y al medio ambiente que este tipo de compuestos ocasionan, por ello se debe dar seguimiento a legislaciones y normatividad que permitan regular su presencia y emisión, no solo en la industria petrolera, sino en otros ámbitos de las actividades diarias de los seres humanos, que permitan asegurar una buena calidad para los mexicanos en todas las regiones del país.

## Conclusión

La industria petrolera en México es muy importante en el sector económico y energético. Por ello es necesario prestar atención a la regulación de las emisiones de los diferentes contaminantes que originan. En las urbes más importante de México (Valle de México, Guadalajara, Monterrey) se sobrepasan los límites permisibles de COV tóxicos establecidos en otros países. Algunos COV que se reportan son cancerígenos y otros se encuentran bajo estudio. Es necesario actualizar la normatividad que los regula, considerando no solo la industria petrolera sino todo tipo de industria, considerando los tipos de suelo, y la calidad ambiental de cada una de las regiones de México, pues se ha probado que la presencia de estos contaminantes impacta negativamente en la salud humana y en el ambiente.

## Referencias

- Allen, D. T. (2016) "Emissions from oil and gas operations in the United States and their air quality implications", *Journal of the Air & Waste Management Association*, 66:6, 549-575, DOI: 10.1080/10962247.2016.1171263
- Bolden, A. L., Kwiatkowski, C. F., y Colborn, T. (2015). "New Look at BTEX: Are Ambient Levels a Problem?" *Environ Sci Technol*, 49(9), 5261-5276. DOI: 10.1021/es505316f
- Elbir, T., Cetin, B., Cetin, E., Bayram, A., y Odabasi, M. (2007). "Characterization of volatile organic compounds (VOCs) and their sources in the air of Izmir, Turkey". *Environ Monit Assess*, 133(1-3), 149-160. doi: 10.1007/s10661-006-9568-z
- Evuti, M. A. (2013). "International Journal of Engineering Sciences A Synopsis on Biogenic and Anthropogenic Volatile Organic Compounds Emissions: Hazards and Control". *II International Journal of Engineering Sciences*, 2, 145-153.
- Godoi, R. H., Godoi, A. F., Goncalves Junior, S. J., Paralovo, S. L., Borillo, G. C., Goncalves Gregorio Barbosa, C., . . . van Grieken, R. (2013). "Healthy environment-indoor air quality of Brazilian elementary schools nearby petrochemical industry". *Sci Total Environ*, 463-464, 639-646. DOI: 10.1016/j.scitotenv.2013.06.043
- Goldstein, A. H., y Galbally, I. E. (2007). "Known and Unexplored Organic Constituents in the Earth's Atmosphere". *Environmental Science y Technology*, 41(5), 1514-1521. DOI: 10.1021/es072476p
- He, C., Cheng, J., Zhang, X., Douthwaite, M., Pattison, S., y Hao, Z. (2019). "Recent Advances in the Catalytic Oxidation of Volatile Organic Compounds: A Review Based on Pollutant Sorts and Sources". *Chemical Reviews*, 119(7), 4471-4568. DOI: 10.1021/acs.chemrev.8b00408
- INECC. (2017). "Generación del Inventario Nacional de Compuestos Orgánicos Volátiles Año Base 2014, su relación con los Forzantes Climáticos de Vida Corta, Salud

- Ambiental, Cambio Climático y Medidas de Mitigación”. Contrato No. CSP-2016-006. Estudio en proceso.
- Kamal, M. s., Hossain, M., y Abdur Razzak, S. (2016). “Catalytic oxidation of volatile organic compounds (VOCs) - A review”. *Atmospheric Environment*, 140. DOI: 10.1016/j.atmosenv.2016.05.031
- Liang, X., Chen, X., Zhang, J., Shi, T., Sun, X., Fan, L., Ye, D. (2017). “Reactivity-based industrial volatile organic compounds emission inventory and its implications for ozone control strategies in China”. *Atmospheric Environment*, 162, 115-126. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.atmosenv.2017.04.036>
- Malakar, S., y Das, P. (2015). “Estimation of VOC Emission in Petroleum Refinery ETP and Comparative Analysis with Measured VOC Emission Rate”. *The International journal of engineering and science*, 4, 20-29.
- Magaña-Reyes M, H. F. A. (2015). “Evaluación de Compuestos Orgánicos Volátiles en la Zona Metropolitana de Guadalajara”. *Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC)*. 75.
- Magaña-Reyes M, H. F. A., Blanco Jiménez S. (2015). “Evaluación de Compuestos Orgánicos Volátiles en el Área Metropolitana de Monterrey”. *Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC)*, 77.
- Magaña-Reyes M., Hernández-Flores. A. L., González-Vargas S., Cárdenas-González, B. (2015). “Evaluación de Compuestos Orgánicos Volátiles en la Zona Metropolitana del Valle de México”. *Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC)*, 77.
- Manzur-Verástegui, D. (2015). *III. Sustancias químicas y sus riesgos en la extracción del Shale Gas. Los Hidrocarburos en el Noreste de México* (1ed., Vol.1): Universidad Autónoma de Tamaulipas y Colegio de Tamaulipas.
- Monod, A., Sive, B. C., Avino, P., Chen, T., Blake, D. R., y Sherwood-Rowland, F. (2001). “Monoaromatic compounds in ambient air of various cities: a focus on correlations between the xylenes and ethylbenzene”. *Atmospheric Environment*, 35(1), 135-149. DOI: [https://doi.org/10.1016/S1352-2310\(00\)00274-0](https://doi.org/10.1016/S1352-2310(00)00274-0)
- Montero-Montoya, R., López-Vargas, R., y Arellano-Aguilar, O. (2018). “Volatile Organic Compounds in Air: Sources, Distribution, Exposure and Associated Illnesses in Children”. *Annals of global health*, 84(2), 225-238. doi: 10.29024/aogh.910
- Moraes, A. C., Ignotti, E., Netto, P. A., Jacobson Lda, S., Castro, H., y Hacon Sde, S. (2010). “Wheezing in children and adolescents living next to a petrochemical plant in Rio Grande do Norte, Brazil”. *J Pediatr (Rio J)*, 86(4), 337-344. DOI: 10.2223/jped.2020
- Pandya, G. H., Gavane, A. G., Bhanarkar, A. D., y Kondawar, V. K. (2006). “Concentrations of volatile organic compounds (VOCs) at an oil refinery”. *International Journal of Environmental Studies*, 63(3), 337-351. DOI: 10.1080/00207230500241918

- Pelallo-Martinez, N. A., Batres-Esquivel, L., Carrizales-Yanez, L., y Diaz-Barriga, F. M. (2014). "Genotoxic and hematological effects in children exposed to a chemical mixture in a petrochemical area in Mexico". *Arch Environ Contam Toxicol*, 67(1), 1-8. doi: 10.1007/s00244-014-9999-4
- Puente, C., y Ramaroson, R. (2006). "Medición y análisis de los compuestos orgánicos volátiles en la atmósfera: últimas técnicas, aplicabilidad y resultados a nivel europeo". *Revista ION*, 19(1), 43-47.
- Ragothaman, A., y Anderson, W. (2017). "Air Quality Impacts of Petroleum Refining and Petrochemical Industries". *Environments*, 4, 66. DOI: 10.3390/environments4030066
- Riojas-Rodriguez, H., Baltazar-Reyes, M., y Meneses, F. (2008). "Volatile organic compound presence in environmental samples near a petrochemical complex in Mexico". *Epidemiology*, 19(1), S219. DOI:10.1097/01.ede.0000291899.94747.62
- Sanchez-Montero, J. M., y Alcantará-León A. R., (2007). "Monografía XII. Contaminación y salud. Capítulo IX. Compuestos orgánicos volátiles en el medio ambiente". *Monografías de la Real Academia Nacional de Farmacia. España*.
- ProAire Secretaría de Desarrollo Urbano y Medio Ambiente del Gobierno del Estado de Tamaulipas. (2018). *Programa de gestión para mejorar la calidad del aire del estado de Tamaulipas 2018-2027*. S.D.U.M.A.G.E.T.
- Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales. (1997). "Norma que establece los límites máximos permisibles de emisión a la atmósfera de compuestos orgánicos volátiles (COV's) provenientes de las operaciones de recubrimiento de carrocerías nuevas en plantas de automoviles, unidades de uso múltiple, de pasajeros y utilitarios; carga y camiones ligeros, así como el método para calcular sus emisiones". NOM-121-semarnat-1997.
- Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales. (1998). "Norma que establece el contenido máximo permisible de compuestos orgánicos volátiles (COV's) en la fabricación de pinturas de secado al aire base disolvente para uso doméstico y los procedimientos para la determinación del contenido de los mismos en pinturas y recubrimientos". NOM-123-semarnat-1998.
- Saikomol, S., Thepanondh, S., y Laowagul, W. (2019). "Emission losses and dispersion of volatile organic compounds from tank farm of petroleum refinery complex". *Journal of Environmental Health Science and Engineering*. DOI: 10.1007/s40201-019-00370-1
- Wei, W., Lv, Z., Yang, G., Cheng, S., Li, Y., y Wang, L. (2016). "VOCs emission rate estimate for complicated industrial area source using an inverse-dispersion calculation method: A case study on a petroleum refinery in Northern China". *Environ Pollut*, 218, 681-688. DOI: 10.1016/j.envpol.2016.07.062

- Wei, W., Cheng, S., Li, G., Wang, G., y Wang, H. (2014). “Characteristics of volatile organic compounds (VOCs) emitted from a petroleum refinery in Beijing, China”. *Atmospheric Environment*, 89, 358-366. DOI: 10.1016/j.atmosenv.2014.01.038
- Wichmann, F. A., Muller, A., Busi, L. E., Cianni, N., Massolo, L., Schlink, U., . . . Sly, P. D. (2009). “Increased asthma and respiratory symptoms in children exposed to petrochemical pollution”. *J Allergy Clin Immunol*, 123(3), 632-638. DOI: 10.1016/j.jaci.2008.09.052
- Zamora, A., y Ramos, J. (2010). “Las actividades de la industria petrolera y el marco ambiental legal en Venezuela: una visión crítica de su efectividad”. *Revista Geográfica Venezolana*, 51, 115-144.
- Zhang, J., Xiao, J., Chen, X., Liang, X., Fan, L., y Ye, D. (2018). “Allowance and allocation of industrial volatile organic compounds emission in China for year 2020 and 2030”. *J Environ Sci (China)*, 69, 155-165. DOI: 10.1016/j.jes.2017.10.003
- Zhang, Z., Yan, X., Gao, F., Thai, P., Wang, H., Chen, D., . . . Wang, B. (2018). “Emission and health risk assessment of volatile organic compounds in various processes of a petroleum refinery in the Pearl River Delta, China”. *Environ Pollut*, 238, 452-461. DOI: 10.1016/j.envpol.2018.03.054
- Zheng, H., Kong, S., Xing, X., Mao, Y., Hu, T., Ding, Y., Qi, S. (2018). “Monitoring of volatile organic compounds (VOCs) from an oil and gas station in northwest China for 1 year”. *Atmos. Chem. Phys.*, 18(7), 4567-4595. DOI: 10.5194/acp-18-4567-2018.





# Capítulo 13

## Comprobación de los requerimientos de malla molecular en deshidratadores de una planta criogénica del CPG

Gloria Sandoval Flores<sup>1</sup>  
Sofía Alvarado Reyna<sup>2</sup>  
Efrén Garza Cano<sup>3</sup>

### Resumen

Las plantas criogénicas de procesamiento de gas natural, cuyo objetivo es recuperar del gas natural los hidrocarburos licuables contenidos, utilizan procesos a bajas temperaturas, por lo que es necesario deshidratar el gas natural para evitar la formación de hidratos que ponga en riesgo la operación de estas. El grado de la deshidratación dependerá de la temperatura más baja alcanzada por el proceso. En un proceso criogénico donde se alcanzan temperaturas de  $-85\text{ }^{\circ}\text{C}$  ( $-121\text{ }^{\circ}\text{F}$ ) la cantidad de agua permisible deberá ser de menos de 0.1 ppm.

La presión, la composición y principalmente la temperatura de la corriente de gas natural inciden en el comportamiento del sistema y en la cantidad de agua que puede retener. Analizar estos hechos permite determinar el mejor arreglo que debe tener el lecho del sistema de deshidratación basado en adsorbentes sólidos.

El presente tema tiene como objetivo conocer y comprobar la cantidad de malla molecular que se requiere para deshidratar el gas natural húmedo dulce para evitar la formación de hidratos al someterse a bajas temperaturas extremas en las etapas de un proceso criogénico.

---

<sup>1</sup> Doctora en Ciencias en Ingeniería Química, Profesor-Investigador en la Universidad Autónoma de Tamaulipas, correo electrónico de contacto: [gsandoval@docentes.uat.edu.mx](mailto:gsandoval@docentes.uat.edu.mx)

<sup>2</sup> Doctora en Ciencias en Biotecnología, Profesor-Investigador en la Universidad Autónoma de Tamaulipas, Miembro del Sistema Nacional de Investigadores, correo electrónico de contacto: [salvarad@docentes.uat.edu.mx](mailto:salvarad@docentes.uat.edu.mx)

<sup>3</sup> Doctor en Ciencias en Biotecnología, Profesor-Investigador en la Universidad Autónoma de Tamaulipas, correo electrónico de contacto: [efreng@uat.edu.mx](mailto:efreng@uat.edu.mx)

La comprobación de los requerimientos del diseño del proceso se llevó a cabo con base en el método de la correlación del contenido de agua en el gas natural húmedo de J.M. Campbell y con el apoyo del simulador GAS NET del Dr. Marcías J. Martínez, empleando las condiciones de operación actuales de una planta Criogénica y los datos de diseño de sus deshidratadores. Como resultado, se determinó que la cantidad de malla molecular colocada en cada deshidratador está sobredimensionada de acuerdo con lo especificado en el diseño, por lo que se recomienda una reconfiguración de los deshidratadores.

**Palabras clave:** *Mallas moleculares, criogénico, hidrato, deshidratación.*

### Abstract

Cryogenic natural gas processing plants, whose objective is to recover liquefiable hydrocarbons from natural gas, use processes at low temperatures, therefore is necessary to dehydrate natural gas to avoid the formation of hydrates that jeopardize the operation of this. The degree of dehydration will depend on the lowest temperature reached by the process. In a cryogenic process where temperatures of  $-85\text{ }^{\circ}\text{C}$  ( $-121\text{ }^{\circ}\text{F}$ ) are reached, the permissible amount of water should be less than 0.1 ppm.

The pressure, composition and mainly the temperature of natural gas stream affect the behavior of the system and the amount of water in can retain. Analyzing these facts allows us to determine the best arrangement of the dehydration system bed, based on solid absorbents.

The purpose of this topic is, to know and verify the amount of molecular mesh that is required to carry out the dehydration process in sweet wet natural gas to avoid the formation of hydrates when subjected to extreme low temperatures in the stages of a cryogenic process.

The verification of the requirements of the process design was carried out, based on the method of correlation of the water content in the humid natural gas of J.M. Campbell and, with the support of GAS NET simulator of Dr. Marcías J. Martínez, sing the current operation conditions of a cryogenic plant and the design data of its dehydrators.

As a result, it was determined that the amount of molecular mesh placed in each dehydrator is oversized, according with what is specified in the design, so a reconfiguration of dehydrators is recommended.

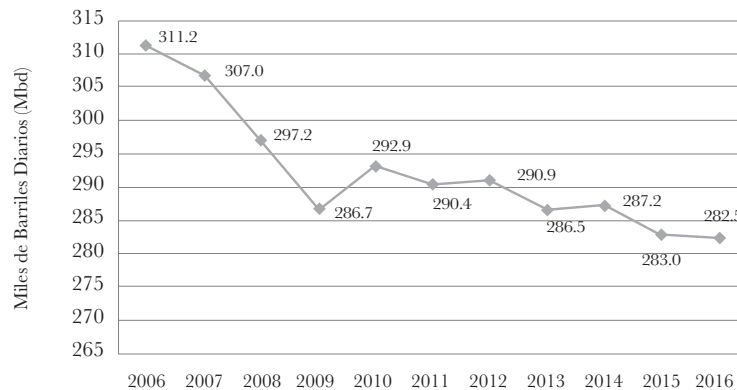
**Palabras clave:** *Molecular meshes, cryogenic, hydrate, dehydration.*

### Antecedentes

[...] El nuevo modelo energético nacional ha redefinido las actividades que integran a la cadena de valor del sector de los hidrocarburos a fin de impulsar

la transformación del sector hacia un mercado más eficiente, competitivo y confiable, permitiendo la participación de empresas productivas del Estado (EPE) y empresas privadas en igualdad de circunstancias, siguiendo los principios de acceso abierto y competencia efectiva para garantizar el abasto seguro y a precios competitivos de gas Licuable del Petróleo y demás hidrocarburos en todo el territorio nacional (SENER, 2017).

Figura 1. Demanda nacional histórica de gas licuable del petróleo



Fuente: SENER con información de IMP.

[...] [El gas natural] se ha convertido en una fuente de energía clave para el desarrollo industrial y la generación de electricidad en México. Asimismo, se le considera como un combustible esencial para la transición energética hacia fuentes sustentables. Desde hace varios años, la demanda del hidrocarburo ha venido presentando una tendencia creciente, por lo que se ha convertido en un reto garantizar el suministro confiable, de calidad y a precios competitivos que demandan los consumidores. Al igual, el gas licuado del petróleo (propano y butano) es un insumo fundamental para la economía nacional, principalmente por el consumo que este tiene en los hogares de las familias mexicanas. Sin embargo, mantener y mejorar el acceso de la población a este combustible requiere mejorar la eficiencia del mercado nacional y garantizar el mejor funcionamiento de la industria del gas Licuable del petróleo (Secretaría de Energía, 2013, citada en Ruiz-Moreno, 2016).

[...] En los últimos diez años la demanda nacional de gas Licuable del petróleo ha disminuido 9.2% presentando una tasa media de crecimiento anual (tmca) de -1.0%, sin embargo aún con este hecho, la oferta interna es insuficiente para cubrir las necesidades del país, por lo que se ha recurrido a las importaciones,

mostrando una tmca de 5.9% en los últimos diez años (ver Figura 1). Al cierre de 2016, la demanda nacional de gas L.P. fue de 282.5 miles de barriles diarios (mbd), 0.2% menor respecto a 2015 y las importaciones se incrementaron 27% respecto a 2015 (Secretaría de Energía, 2017).

[...] Las exportaciones, se han incrementado 114% en la última década presentando una tmca de 7.9, en 2016 se exportó 4.5 mbd y fueron enviados a Belice (Secretaría de Energía, 2017).

En 2016, el 72.9% de la demanda nacional se concentró en los sectores residencial y servicios con 163.0 mbd y 42.9 mbd respectivamente.

[...] La región Centro fue la de mayor consumo de gas Licuable del Petróleo en el territorio nacional, seguida de la Centro-Occidente. [Ambas sumaron] el 63.5% de las ventas nacionales de gas Licuable de Propano, equivalente a 182.0 mbd.

[...] La producción nacional de gas Licuable del Petróleo se ubicó en 206.4 mbd en 2012, un 1.9% inferior a 2011. De dicho volumen, 85.3% provino de los CPG (Complejo Procesador de Gas) de PGP (Pemex Gas y Petroquímica Básica), 13.3% fue elaborado en Pemex Refinación y el restante lo aportó Pemex Exploración y Perforación. [...] La producción de PGPB se ubicó en 176.0 mbd. De 2002 a 2012, dicha producción disminuyó 1.5 % promedio anual.

[...] En 2012 las importaciones representaron 29.3% de la oferta total, al ubicarse en 85.6 mbd. Dicho volumen fue 3.9% superior al de 2011. Las exportaciones totalizaron 0.1 mbd en 2012, 1.4 Mbd menos que en 2011.

[...] Se estima que la demanda nacional de gas Licuable del Petróleo crecerá a un ritmo promedio de 0.3% anual. Al cierre de 2027, la demanda interna se ubicará en 302.5 mbd; es decir, 11.7 mbd más que en 2012.

[...] En los sectores residencial y servicios, que se mantendrán como los más importantes consumidores de gas L.P., con un crecimiento en la demanda de 1.5% de 2012 a 2027.

[...] El consumo del sector industrial aumentará 0.8% promedio anual de 2012 a 2027, mientras que el sector autotransporte presentará expectativas de reducción en su crecimiento debido al diferencial de precios del gas L.P. frente a otros combustibles, como la gasolina y el diésel. Las regiones Centro y Centro Occidente se mantendrán como las mayores consumidoras de gas Licuable del Petróleo. El consumo de la región Centro representará 41.8% del total nacional en 2027, en tanto que Centro-Occidente representará 22.1%.

[...] Respecto a la producción, PGPB proyecta un nivel de 200.2 mbd al cierre de 2027, lo que significa un aumento de 13.7% respecto a 2012. El CPG con más producción del combustible, será La Cangrejera, con 36.9 mbd en 2027.

[...] En 2027, la mayor producción por Refinería provendrá de Salina Cruz, con 19.9% del total. Asimismo, se prevé que a partir de 2020 el nuevo tren de refinación en Tula, comenzará operaciones y tendrá una producción inicial de gas L.P. de 7.0 Mbd.

[...] Respecto a la balanza comercial de gas L.P., se estima un saldo deficitario de 57.7 mbd en 2027. Para ello, se tendrán que exportar 12.9 mbd más que en 2012 y las importaciones tendrán que disminuir 14.9 mbd (ver Tabla 1) (SENER 2013).

Tabla 1. Distribución de las importaciones por tipo y origen 2002-2012

Importaciones	2002-2005	2006-2009	2010-2012
Gas LP			
Estados Unidos	98.6	89.0	97.3
Otros	1.4	11.0	2.7
Propano			
Estados Unidos	31.6	57.9	96.2
Otros	68.4	42.1	3.8

Fuente: Propia con base en PEMEX y SENER 2013.

Figura 2. Red de ductos y centros procesadores de gas, a diciembre de 2012



Fuente: SENER (2013).

[...] La oferta total de gas L.P. en la región noreste se ha ubicado en 52.6 mbd. De dicho volumen, 39.4% tuvo un origen nacional (producción y flujos interregionales) y 60.6% provino de importaciones. La producción regional de

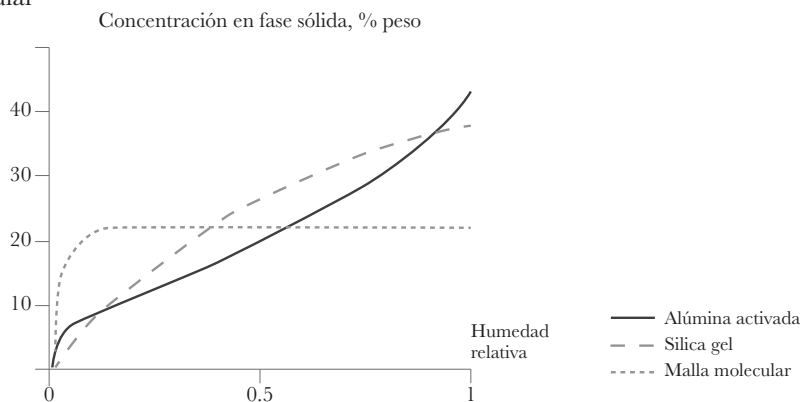
gas L.P. fue de 20.7 mbd, de la cual 87.6% provino del centro procesador de gas (CPG) Burgos, mientras que las refinerías de Cadereyta y Madero aportaron 8.4% y 4.0%, respectivamente.

## Introducción

Para garantizar estas condiciones de abasto es importante verter la atención al proceso que se utiliza en el Complejo Procesador Burgos, por lo cual el presente trabajo otorga una herramienta para garantizar el efectivo tratamiento y procesamiento del gas natural basado en un Proceso Criogénico.

Las plantas criogénicas de procesamiento de gas natural utilizan procesos a bajas temperaturas, por lo que es necesario deshidratar el gas natural para que la planta pueda operar sin riesgo de formación de hidratos; el grado de deshidratación dependerá del nivel de la temperatura del proceso. Para lograr la deshidratación suelen emplearse procesos de deshidratación por absorción líquido-gas con glicol, seguidos de otro proceso de adsorción sólido-gas. En esos casos se utilizan sólidos como la alúmina activada, la sílica gel o mallas moleculares.

Figura 3. Comparación de la capacidad de adsorción de alúmina activada, sílica gel y malla molecular



Fuente: Del Valle y Guido (1982).

Los sistemas de deshidratación del gas natural a base de desecantes sólidos han ido sustituyendo al tradicional sistema a base de glicol. Esto debido a los bajos niveles en el contenido de agua requeridos en los nuevos procesos para el tratamiento del gas natural. Los materiales como la Alúmina, Sílica Gel y las Zeolitas (mallas moleculares), son los más usados. En general, la adsorción aumenta con la presión parcial del adsorbato, sin embargo, contrario a otros adsorbentes como la alúmina

activada y la sílica gel, la capacidad de la adsorción de las zeolitas es alta a presiones parciales bajas (Figura 1). La capacidad de adsorción disminuye con el aumento de temperatura, pero las zeolitas conservan su eficacia para deshidratar aun a 212°F (100°C), mientras que la alúmina tiene su característica de adsorción más favorable debajo de 122°F (50°C) (Bernal y Aguilar, 1988).

## Justificación

Actualmente en procesos de deshidratación se utiliza una combinación de alúmina y malla molecular tomando ventaja de la temperatura más baja requerida para regenerar la alúmina activada, así como su resistencia a la presencia de líquidos.

El agua es probablemente una de la impureza más común, indeseable y dañina que contiene una corriente de gas natural. Algunos de los efectos perjudiciales que ocasiona la presencia del vapor de agua en una corriente gaseosa son los siguientes: depósito sólido, arrastre de partículas abrasivas, corrosión interna y formación de hidratos. Estos efectos acarrearán problemas muy serios que interfieren directamente con la continuidad de la operación de una planta procesadora de gas natural, así como la pérdida de ingresos y fuertes costos de mantenimiento.

El análisis de fallas, es una guía excelente para ayudar al operador y al personal en general a descubrir las razones por las cuales la planta no trabaja de manera satisfactoria.

Uno de los problemas más fuertes en los procesos criogénicos es el de la formación del hidrato, el cual es un sólido cristalino parecido al hielo que está constituido por moléculas de agua y por moléculas de hidrocarburo.

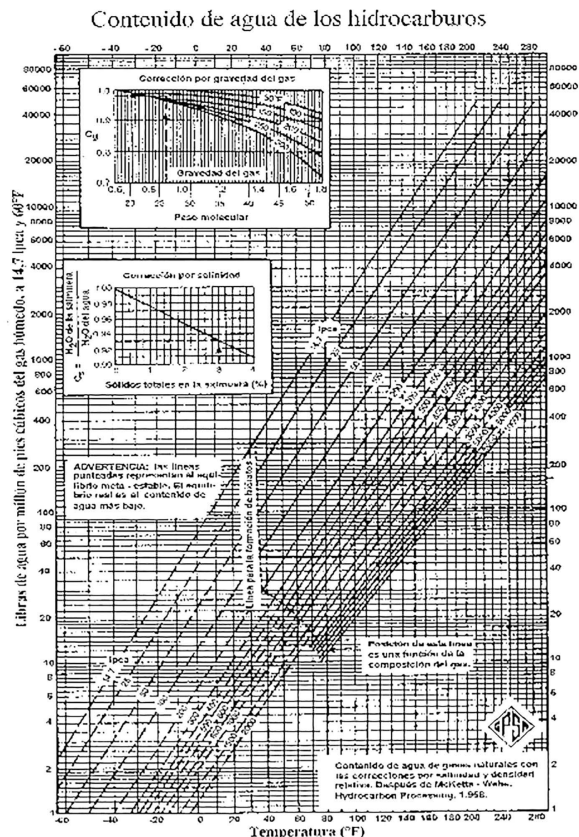
En el presente caso de estudio se verifica que los deshidratadores de gas natural dulce húmedo de un complejo procesador de gas cumplan con la cantidad de malla molecular necesaria para que se lleve a cabo el proceso de remoción de agua especificado, y garantizar la *no formación de hidratos* al someterse a enfriamiento en las subsecuentes etapas del proceso del gas natural dulce.

## Material y métodos

En una primera etapa se procedió a conocer todo el proceso esquemático de la planta de procesamiento e investigar todas las áreas involucradas en transporte del gas.

La recopilación de los datos técnicos del proceso sirvieron para la elaboración de las tablas técnicas para integrar los datos de la información de diseño y realizar los cálculos para determinar la cantidad de agua a remover en el gas dulce saturado, al mismo tiempo se realizó la cromatografía de gases para conocer la composición del gas natural.

Figura 4. Contenido de agua en los hidrocarburos



Fuente: Martínez, M. (2013). *Ingeniería de Gas, Principios y Aplicaciones*. Maracaibo, Venezuela.

Los cálculos realizados con software y usando correlaciones por J. M. Campbell, además usando el apoyo del simulador GAS NET del Dr. Marcías J. Martínez, se obtuvieron los valores requeridos para cada etapa de diseño para posteriormente realizar la comparación de los mismos.

La Planta Criogénica A tiene una capacidad de procesar 600 MMPCSD y consiste de cuatro camas de adsorción, A/B/C/D de 200 MMPCSD, las cuales remueven el agua contenida en el gas, las camas operan siguiendo un ciclo de adsorción-regeneración.



Tabla 2. Condiciones de Operación de la planta Criogénica A

Parámetro	Cantidad	Unidades
Caudal gas húmedo dulce	200	MMpcsd
Presión	925.50	Psia
Temperatura	104	°F
Gravedad específica	0.780	
Cantidad de agua en el gas deshidratado	0.1	ppm <sub>v</sub>
Tiempo en etapa de adsorción por deshidratador	18	horas

Fuente: Manual de operación y lecturas de datos en campo.

Los deshidratadores operan de manera normal 3-1, es decir, tres de ellos estarán en secado y uno en regeneración.

Las tres camas operan en paralelo para obtener ventaja de una caída de presión menor a través de las camas y una mayor vida útil debido a los ciclos de regeneración menos frecuentes.

Cada uno es empacado con malla molecular del tipo 4 A y con capa superior de alúmina activada.

Con los datos de diseño y de operación se realizan los cálculos para comprobar el requerimiento de la malla molecular.

Basados en la correlación del contenido de agua en el gas natural de J. M. Campbell del libro de deshidratación del gas del Dr. Marcías J. Martínez, se obtiene el contenido de agua en el gas:

**We = 72 libras de agua por millón de gas húmedo**

*We = contenido de agua en el gas*

De lo especificado en el diseño 1575 ppm<sub>v</sub> y con el factor de conversión 21.068 de ppm<sub>v</sub> a lb/MMsft<sup>3</sup> se obtiene:

**We=74.76 libras de agua por millón de gas húmedo**

Del simulador GAS NET a la temperatura y presión de operación, se obtiene el siguiente contenido de agua en el gas.

**We=71.585 libras de agua por millón de gas húmedo**

Nota: se tomó el valor del simulador GAS NET.

De acuerdo con el valor de diseño la cantidad de agua que se requiere a la salida de los deshidratadores para que se continúe con el proceso criogénico del gas para evitar formación de hidratos es de:

$$W_s = 0.1 \text{ ppm}_v = 0.0047 \text{ libras de agua por millón de gas}$$

$W_s$  = cantidad de agua del gas a la salida de los deshidratadores

El cálculo para el total de agua a remover en cada deshidratador por las 18 horas que se mantiene en etapa de adsorción es:

$$\Delta W = W_e - W_s = 71.580 \text{ libras de agua por millón de gas}$$

$\Delta W$  = total de agua a remover en cada deshidratador

$$WT = 71.580 \text{ lb/MM} * 200 \text{ MM/día} = 14316.05 \text{ libras de agua/día}$$

$$14316.05 \text{ (lb de agua/día)} / 24 \text{ (h/día)} = 596.50 \text{ lb de agua por hora}$$

$$596.50 \text{ lb de agua por hora} * 18 \text{ h} = 10737.03 \text{ lb de agua por ciclo}$$

$WT$  = total de agua a remover en cada deshidratador por 18 h de adsorción

De acuerdo con las especificaciones del proveedor la malla Molecular tipo 4 A, tiene una capacidad de adsorción de 20.50 lb de agua/ 100 lb de adsorbente con una densidad de 40 libras por pie cúbico (Altamis Ac. Inc. 2020).

Por lo tanto, se tomó el porcentaje de adsorción en un 20% para el cálculo de la cantidad de malla molecular:

$$\text{Malla Requerida es} = (10737.03 \text{ lb de agua por h} / 0.20) = 53685.18 \text{ lb de malla molecular}$$

Considerando el factor de seguridad de un 60% de lo especificado en el diseño, se obtiene el total de malla molecular tomando como base un 12% de retención en peso, por lo tanto:

$$\text{Malla Requerida es} = (10737.03 / 0.12) = 89475.25 \text{ lb de malla molecular}$$

Para calcular tiempo de retención del deshidratador se realizan los siguientes cálculos.

### Cálculo del caudal a condiciones de operación

$$Q_o = Q_s \frac{P_s T_o}{P_o T_s} Z = (200 \times 10^6) \left( \frac{14.7}{0.25.5} \right) \left( \frac{564}{520} \right) (0.80799) =$$
$$= 2.783894 \times 10^6 \text{ ft}^3/\text{d} = 1933.26 \text{ ft}^3/\text{min}$$

Donde:

$Q_o$  = Caudal volumétrico en condiciones estándar ( $\text{ft}^3/\text{d}$ )

$P_s$  = Presión a condiciones estándar (Psia)

$P_o$  = Presión a condiciones de operación (Psia)

$T_s$  = Temperatura a condiciones estándar ( $^{\circ}\text{R}$ )

$T_o$  = Temperatura a condiciones de operación ( $^{\circ}\text{R}$ )

$Z$  = Factor de compresibilidad a condiciones de operación (Adim.)

Cálculo del área del recipiente

**D=11.50 ft**

$$A = \frac{\pi D^2}{4} = \frac{(3.1416 * (11.50 \text{ft})^2)}{4} = 103.869 \text{ft}^2$$

D= Diámetro del recipiente en (ft)

Para el cálculo del volumen que ocupa la malla consideramos lo siguiente:

$\rho_{\text{malla}} = 40 \text{ lb}/\text{ft}^3$

$$V = \frac{\text{malla requerida}}{\rho_{\text{malla}}} = \frac{89475.25 \text{ lb de malla molecular}}{40 \text{ lb}/\text{ft}^3} = 2236.88^3$$

$\rho_{\text{malla}}$  = densidad de la malla molecular en  $\text{lb}/\text{ft}^3$

### Cálculo de la velocidad

$$V = \frac{Q_o}{A} = \frac{1933.26 \text{ft}^3/\text{min}}{103.869 \text{ft}^2} = 18.61 \text{ft}/\text{min}$$

Donde:

$Q_o$  = Caudal volumétrico en condiciones de operación ( $\text{ft}^3/\text{min}$ )

$V$  = Velocidad ( $\text{ft}/\text{min}$ )

$A$  = Área del recipiente ( $\text{ft}^2$ )

### Altura de la malla

$$h = \frac{V}{A} = \frac{2236.88 \text{ft}^3}{103.869 \text{ft}^2} = 21.54 \text{ft}$$

Donde:

h = Altura de la malla molecular (ft)

V = Volúmen de la malla requerida (ft<sup>3</sup>)

A = Área del recipiente (ft<sup>2</sup>)

### Tiempo de retención

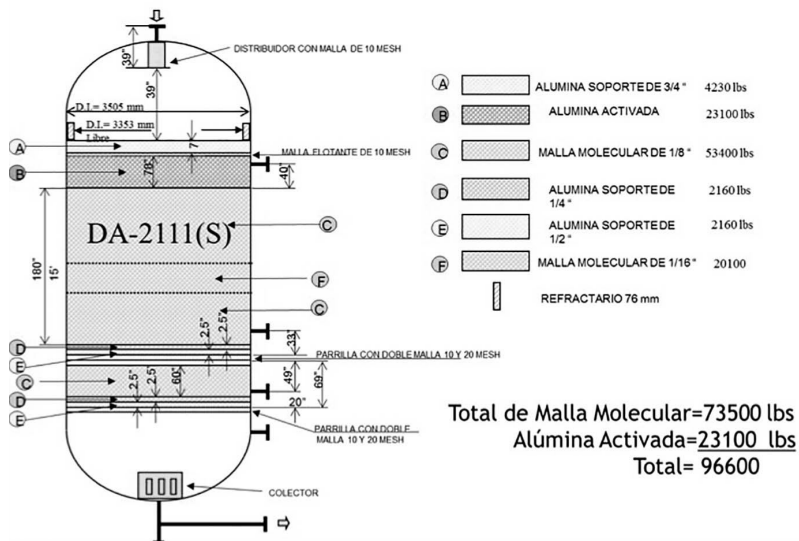
$$t_r = \frac{h}{v} = \frac{21.54 \text{ft}}{18.61 \text{ft/min}} = 1.16 \text{min}$$

Donde:

h = Altura de la malla molecular (ft)

v = Velocidad del gas (ft/min)

Figura 5. Llenado de los deshidratadores en proceso actual



Fuente: Manual de Operación de la Planta Criogénica A.

El Factor utilizado en este llenado era de 11.11 % de retención en peso. Con los datos reales del llenado obtenemos:

### Altura real

$$h = 318'' = 26.5 \text{ ft}$$

### Tiempo de retención

$$t_r = \frac{h}{v} = \frac{26.50 \text{ ft}}{18.61 \text{ ft/min}} = 1.424 \text{ min}$$

Donde:

h = Altura de la malla molecular (ft)

v = Velocidad del gas (ft/min)

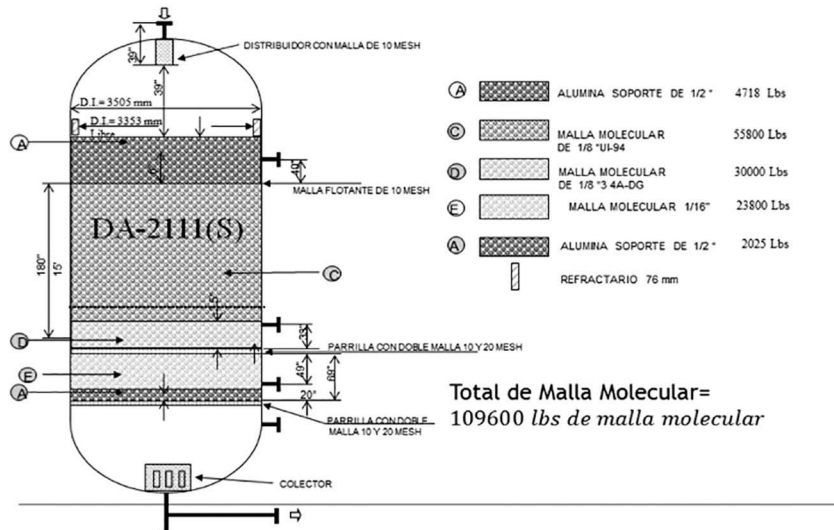
### Esbeltez

$$\frac{L}{D} = \frac{26.5 \text{ ft}}{11.50 \text{ ft}} = 2.304$$

L = Altura del recipiente (ft)

D = Diámetro del recipiente (ft)

Figura 6. Propuesta de la nueva configuración del llenado de los deshidratadores del proceso de la planta Criogénica A



Fuente: Manual de Operación de la Planta Criogénica A.

**Cálculo de Malla Molecular con la configuración actual considerando el 50% de remoción de acuerdo con lo especificado por el proveedor.**

Cálculo de las libras de agua retenidas en la alúmina Activada, tomando como base un 30% de adsorción de agua por peso:

**23 100 lb de alúmina activada (0.30) = 6 930 lb de agua adsorbidas.**

**Cálculo de las libras de agua retenidas en la malla molecular tomando una remoción del 10%.**

**73 500 lb de malla molecular (0.10) = 7 350 lb de agua adsorbidas.**

La suma de las dos nos da un total de 14 280 lb de agua adsorbidas y requerimos remover 10 737.03 lb de agua.

**Altura real**

$$H = 343" = 28.58\text{ft}$$

**Tiempo de retención**

$$t_r = \frac{h}{v} = \frac{28.58\text{ft}}{18.61 \text{ ft/min}} = 1.536 \text{ min}$$

Donde:

h = Altura de la malla molecular (ft)

v = Velocidad del gas (ft/min)

Con la cantidad de malla molecular obtenida al llenar el recipiente sustituyendo la alúmina activa por malla molecular se obtienen 109 600 lb de malla molecular.

Se calculan las lb de agua absorbidas considerando 10% del peso de malla molecular, es decir, 50% de la remoción de agua especificada por el proveedor la cual es el 20% de libras de agua absorbidas por libra de malla molecular.

**109 600 lb de malla molecular (0.10) = 10960 lb de agua adsorbidas**

Se requieren remover *10 737.03 de libras de agua* de acuerdo con los cálculos realizados con los datos de diseño, y con los datos reales con la nueva configuración propuesta se removerían *10 960 libras de agua*.

## Resultados y discusión

Como resultado, se obtienen los siguientes valores especificados en la tabla siguiente. El primer resultado es con base en el cálculo de acuerdo con el diseño y las condiciones de operación actual, el segundo resultado es con el llenado actual de los deshidratadores, y el tercero es el de la propuesta de sustituir la alúmina activa por malla molecular.

Tabla 3. Resultados del cálculo del llenado de adsorbente en el deshidratador de la Planta Criogénica A

Tipo Material Absorbente	Tipo de Cálculo	Cantidad de Material adsorbente (lb)	Capacidad de adsorción de agua (lb)	Horas de operación
Malla molecular	Requerido	89 475	<b>10 737</b>	18
Alúmina Activa/ Malla Molecular	Existente	96 600	<b>14 280</b>	24
Malla Molecular	Propuesta	109 600	<b>10 960</b>	18.4

Fuente: Autoría propia.

Comparando los resultados calculados con los reales de campo se observa que la cantidad de malla molecular colocada en cada deshidratador se encuentra sobrada de acuerdo con lo especificado en diseño, garantizando la remoción de agua que se presenta en el gas natural dulce.

## Conclusiones

De la comparación de los resultados obtenidos y los reales de campo, se concluye que la cantidad de malla molecular colocada en cada deshidratador se encuentra en exceso según lo especificado en el diseño. Con los resultados obtenidos de 10 737.03 libras de agua adsorbidas a remover y utilizando 73 500 libras de malla molecular más 23 100 libras de alúmina activada (total de empaque = 96 600 lb), se concluye que se está trabajando por debajo del 10% de eficiencia, ya que la cama de alúmina tiene la capacidad de adsorber altos contenidos de agua especialmente cuando el gas de alimentación está saturado de agua. La alúmina activada típicamente tiene la capacidad de adsorber 30-40 libras de agua por cada 100 libras de adsorbente. Sin embargo, presenta la desventaja de coadsorber 10 veces más hidrocarburos de  $C^{3+}$  que la malla molecular.

Se recomienda con base en el diseño calculado que los deshidratadores estén empacados en su mayor parte con malla molecular, dado que presenta la ventaja de adsorber moléculas de agua selectivamente, optimizando el uso del desecante y garantizando en todo momento un contenido de agua por debajo de 0.1 ppm<sub>v</sub> del

gas natural effluente. Así mismo, el excedente de material desecante provee de un margen para amortiguar el efecto del envejecimiento del material dando corridas operativas más largas, minimizando los paros por cambio de desecante.

## Referencias

- Almatis, A. C. (2020). *Adsorbents and Catalyst*. MSDS Number - 149. Disponible en: <http://www.psbindustries.com/pdf/Activated%20Alumina%20F200%20Data%20Sheet.pdf>
- Bernal, T. M. y Aguilar-Parra, A. (1998). *Instituto Mexicano del Petróleo, Actualización de los Procesos Criogénicos*. México: Trillas.
- Campbell, J. M. (1998). *Catalysis at surfaces*. London: Chapman and Hall.
- Del Valle y Guido. (1982). *Método de cálculo de desecantes para la preservación de equipos electrónicos embalados y su comparación con otros de uso generalizado*. Buenos Aires, Argentina: Comisión Nacional de Energía atómica. CNEA 472 Informe.
- ICA FLUOR DANIEL, S. de R.L. de C.V. Ciudad Pemex 1999
- Martínez, M. (2013). *Ingeniería de Gas, Principios y Aplicaciones*. Maracaibo, Venezuela.
- Martínez, M. (2013). *Deshidratación del Gas Natural*. Maracaibo, Venezuela.
- Manual de Operación de la Planta Criogénica A.
- SENER. (2017). *Prospectiva de Gas natural y Gas L.P. 2013-2017*. Disponible en: [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/286235/Prospectiva\\_de\\_Gas\\_LP\\_2017.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/286235/Prospectiva_de_Gas_LP_2017.pdf)
- SENER. (2013). *Prospectiva de Gas L.P. 2017-2031*. Disponible en: [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/62950/Prospectiva\\_de\\_Gas\\_natural\\_y\\_Gas\\_L.P.\\_2013-2027.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/62950/Prospectiva_de_Gas_natural_y_Gas_L.P._2013-2027.pdf)



# Capítulo 14

## La normatividad para los metales en suelos con explotación petrolera en México y sus distintos valores de referencia

Adán Waldemar Echeverría García<sup>1</sup>  
Lizeth Rosas Trejo<sup>2</sup>

### Resumen

En el presente capítulo se analizan los mecanismos que reglamentan los valores de referencia para los elementos inorgánicos potencialmente tóxicos en suelos con explotación petrolera en México, se aborda el marco legal, así como los valores permisibles y sus umbrales de contaminación, denotando la importancia de homologar los valores de referencia para metales en suelos y la importancia de actualizar la normatividad con las nuevas técnicas de análisis de suelos, para tener la capacidad de comparar la información que se genera en nuestro país con la que se recoge en otros países, que permita prevenir y evitar el daño, deterioro y erosión de los suelos a nivel mundial, como un aporte necesario para construir conciencia en minimizar el cambio climático y el deterioro ambiental que significa la afectación a la salud de los ecosistemas y por ende a las sociedades humanas, además de contribuir a minimizar el impacto ambiental que se genera en el noreste del país, sobre todo en los espacios de frontera con los Estados Unidos de América, donde la industria mexicana se mantiene en crecimiento constante, y poder regular la conservación de los suelos a las generaciones futuras.

**Palabras clave:** metales pesados, elementos inorgánicos potencialmente tóxicos, México, hidrocarburos.

---

<sup>1</sup> Doctor en Ciencias Marinas, Profesor Investigador del Centro de Sustentabilidad Energética y Ambiental (CISEAN-UANE), Correo Electrónico de contacto: [aecheverria@cisean.org](mailto:aecheverria@cisean.org)

<sup>2</sup> Licenciada en Bioquímica. Responsable del Laboratorio de Biotecnología del Departamento de Sustentabilidad Ambiental del CISEAN-UANE; correo electrónico: [lrosas@cisean.org](mailto:lrosas@cisean.org)

## 1. Introducción

El suelo es la capa fina, frágil y superior de la corteza terrestre, situada entre el lecho rocoso y la superficie que cubre los continentes; es la superficie terrestre donde se asienta la vida vegetal y se desarrolla la mayor parte de las actividades humanas. Provee alimentos, biomasa y materias primas, influye en el manejo del agua al transformar sus contenidos, y soporta la biodiversidad de los ecosistemas, teniendo un papel central como hábitat y patrimonio genético, siendo almacén de carbono, y jugando un rol vital contra el cambio climático.

[...] Se forma por la interacción de los sistemas atmósfera, hidrósfera y biósfera sobre la superficie de la geósfera. Ocupa la interfase entre la geósfera y los demás sistemas, siendo la parte más dinámica de la superficie de la Tierra. La meteorización química y mecánica de las rocas y la influencia de ciertos procesos microbiológicos producen el suelo (Galán y Romero, 2008).

En México:

[...] los derrames de hidrocarburos son uno de los problemas ambientales de mayor preocupación, ya que grandes extensiones de suelos, donde se encuentra la zona de extracción, transporte y almacenamiento del crudo y de sus desechos, se ven afectadas. Este tipo de actividad ocasiona contaminación sobre la superficie terrestre y acuífera, ya que el crudo migra hacia el suelo, subsuelo, agua subterránea o superficialmente [corre en los arroyos, riachuelos o ríos hasta acumularse en los cuerpos de agua] (Garritz y Chamizo, 1991).

La exposición del suelo a derrames de petróleo propicia la alteración de sus constituyentes, dado que el petróleo se compone de compuestos azufrados, orgánicos y metales pesados (elementos inorgánicos potencialmente tóxicos), entre otros, afectando así los parámetros fisicoquímicos y biológicos del suelo, y acumulando los metales presentes (Aguilar et al., 1999).

[...] Las preocupaciones sobre la contaminación del suelo van en aumento en todas las regiones. En fechas recientes, la Asamblea Ambiental de las Naciones Unidas [(170 países)] adoptó una resolución que clama por acciones aceleradas y por ayuda que aborde y maneje la contaminación del suelo, [en] un claro signo de la importancia [y] voluntad de estos países para desarrollar soluciones concretas sobre las causas e impactos de esta enorme amenaza.

[...] Las principales fuentes antropogénicas de la contaminación del suelo son los químicos utilizados [en productos o subproductos] de actividades industriales, residuos domésticos, ganaderos y municipales (incluyendo aguas residuales), agroquímicos y productos derivados del petróleo, [que] son liberados

al ambiente accidentalmente (por derrames petroleros o filtración de vertederos) o intencionalmente (uso de fertilizantes y plaguicidas, irrigación con aguas residuales no tratadas o la aplicación al suelo de lodos residuales). [Este daño al suelo también proviene de la deposición atmosférica de la fundición, transporte, pulverización de aplicaciones de plaguicidas y de la combustión incompleta de muchas sustancias, así como [por] la deposición de radionúclidos de pruebas de armas atmosféricas y accidentes nucleares; [o por] contaminantes emergentes (productos farmacéuticos, interruptores endocrinos, hormonas y toxinas, y] contaminantes biológicos como los micro-contaminantes que incluyen bacterias y virus [en grandes concentraciones]].

[...] Con base en evidencia científica, la contaminación del suelo puede degradar los principales servicios [ecosistémicos, reduciendo la seguridad alimentaria], los rendimientos agrícolas debido a los niveles tóxicos [que pueden ocasionar cosechas] peligrosas para el consumo de animales y humanos. Muchos contaminantes (incluyendo los principales nutrientes como nitrógeno y fósforo) son transportados del suelo a las aguas superficiales y a las aguas subterráneas, ocasionando daño ambiental [por] eutrofización y problemas directos a la salud humana. Los contaminantes dañan directamente a los microorganismos del suelo y a organismos mayores que viven en él, y [afectando] la biodiversidad y el servicio que prestan los organismos afectados (Rodríguez-Eugenio, McLaughlin, & Pennock, 2019).

## 2. Los suelos en Tamaulipas

De “las 28 unidades o categorías de suelo reconocidas por la FAO/UNESCO/ISRIC en 1988, en México se encuentran 25”, sobresalen diez “que constituyen el 74% de la superficie del territorio”, mientras que cinco “cubren casi cuatro quintas partes” del país: “leptosoles, regosoles, calcisoles, feozems y vertisoles”.

En Tamaulipas, los suelos más abundantes son los vertisoles (26.52% del territorio), definidos como suelos de:

[...] climas semiáridos a subhúmedos y de tipo mediterráneo, con marcada estacionalidad de sequía y lluvias. La vegetación natural que se desarrolla en ellos incluye sabanas, pastizales y matorrales. Se pueden encontrar en los lechos lacustres, en las riberas de los ríos o en sitios con inundaciones periódicas. Se caracterizan por su alto contenido de arcillas que se expanden con la humedad y se contraen con la sequía, [ocasionando grietas].

“Aunque son muy fértiles”, son “difíciles de trabajar debido a la dureza que adquieren durante el estiaje y a que son muy pegajosos en las lluvias. Tienen baja susceptibilidad

a la erosión y alto riesgo de salinización” o alcalinización, principalmente en regiones áridas, cuencas cerradas y en zonas costeras. La “eutrofización es el exceso de nutrimentos en el suelo que perjudica el desarrollo de la vegetación y puede deberse a la aplicación excesiva de fertilizantes químicos. La polución, salinización y eutrofización se encuentran principalmente en Tamaulipas”. Los siguientes suelos que abundan en el estado son los leptosoles (23.29% del territorio), siguiendo en importancia los suelos chernozem (11.14%), calzisoles (9.74%), y otros con porcentajes menores (Instituto Nacional de Estadística y Geografía [INEGI], 2017).

### 3. Suelos petroleros en México

[...] [En] México, como en otros lugares, la actividad petrolera es eminentemente espacial y, por ende, geográfica. La misma se establece, desarrolla y expande sobre determinados territorios, pero teniendo en cuenta que en el subsuelo de [estos] se ha localizado petróleo. De hecho, es la geología la que marca la territorialidad de la explotación petrolífera. Esto es así, debido a que todo yacimiento de petróleo está asociado a una cuenca sedimentaria. Un elemento geológico definido como una depresión de la corteza terrestre con tendencia a hundirse y donde se depositan rocas sedimentarias, las únicas donde se generan [y acumulan] los hidrocarburos (Instituto Argentino del Petróleo y del Gas [IAPG], 2009). Al interior de esa cuenca se ha desarrollado la formación de petróleo, es decir, se ha dado la transformación de restos orgánicos debido a la falta de oxígeno y a las altas presiones, mismo que queda depositado en rocas o arenas, conocidas como [“rocas reservorio”, los] complejos minerales que tienen espacios para contener fluidos dentro de sí, como el petróleo o el gas. [Actúan de manera similar a una esponja]. Existe otro elemento geológico que deviene capital para la generación del petróleo: una estructura trampa. De forma natural el crudo se diluiría y expandiría por las estructuras geológicas, para evitarlo deben darse una serie de condiciones que lo preserven, estas vienen dadas por la presencia de fallas, anticlinales, domos que actúan a manera de capa impermeabilizante impidiendo la movilidad del petróleo que queda retenido debido al mantenimiento de una presión constante, misma que al perforar esa capa varía permite la succión del crudo (Secretaría de Energía, 2006); la cadena productiva [relacionada] con la explotación del petróleo [se conforma] por diversas fases que van desde la exploración, la perforación, la explotación, la distribución y la transformación productiva.

[...] [Los derrames de] petróleo ocasionan efectos [adversos] sobre las propiedades [físicoquímicas] y biológicas del suelo (Martínez y López, 2001), cambios que a su vez ejercen un efecto directo sobre las poblaciones de

microorganismos existentes en el mismo (Rivera-Cruz et al., 2002). El impacto puede ser mayor al alterar el equilibrio de las condiciones ecológicas originales. Lo anterior provoca la disminución de poblaciones microbianas importantes para la asimilación y reciclado de nutrientes dentro de los ciclos biogeoquímicos, como es el caso de las bacterias fijadoras de nitrógeno de vida libre (Vázquez-Luna et al., 2010). El nitrógeno es uno de los principales nutrimentos para los organismos vivos y en su ausencia limita la producción de alimentos. La mayoría de las transformaciones del nitrógeno en el suelo ocurren a través de microorganismos, cuyos mecanismos dependen de la influencia de factores abióticos, como la concentración de oxígeno y de nitrógeno inorgánico y el pH (Rosswall, 1982).

#### 4. Valores permisibles o umbrales de contaminación en suelos

Se consideran suelos potencialmente contaminados o sospechosos de contaminación si:

- a. Sirven de soporte a actividades que utilizan, almacenan o producen sustancias de carácter peligroso susceptibles de contaminarlo.
- b. Presentan concentración de “hidrocarburos totales de petróleo superiores a 50 mg/Kg” (ppm).
- c. Hay “evidencias analíticas de que la concentración de sustancias excede el nivel de referencia correspondiente a su uso actual” o previsible.
- d. Hay “evidencias analíticas de que la concentración de cualquier contaminante químico es superior al nivel de referencia de criterios establecidos”.
- e. La concentración de alguna sustancia excede niveles de referencia para el o los grupos de organismos a protegerse: “organismos del suelo, acuáticos y/o vertebrados terrestres”.
- f. Se observa toxicidad en bioensayos “con suelo o con lixiviado en muestras no diluidas”.
- g. Se detecta riesgos para la salud humana o ecosistemas por contaminantes físicos o biológicos o la contaminación de aguas subterráneas (Beyer, 1990; Sabroso-González y Pastor Eixarch, 2004; Cole y Jeffries, 2009).

Los valores umbral son estándares de calidad del suelo que se reportan como mg/kg de peso seco (o partes por millón, ppm), independientemente de si se llaman de proyección, disparadores o niveles de referencia. Casi todos los países los usan para la protección del suelo y su determinación requiere objetivos que evalúen riesgos para la salud humana, las aguas subterráneas, plantas de cultivo, organismos del suelo, y de acuerdo con la situación del sitio corresponde a ciertas categorías de usos del suelo,

estableciendo jerarquías (Granero y Domingo, 2002). El objetivo de salud humana juega el papel más importante para considerar estos valores umbral, mientras que los valores centrados en la prevención toman muchos otros parámetros en cuenta (Carlson, 2007). El continuo incremento del nivel de metales en el ambiente ha hecho que gobiernos de países industrializados realicen modificaciones a sus legislaciones para minimizar su presencia. Se sabe que la reducción de los niveles de plomo en gasolinas significó una importante reducción de este metal en el ambiente. Los riesgos de las sustancias o elementos en el ambiente se relacionan con la toxicidad (propiedad intrínseca) del contaminante y la exposición de los receptores de interés, con base en procedimientos que implican combinar la exposición y el modelado toxicológico que caracterice el riesgo (Bachmann et al., 1999). Los valores umbral abordan dos objetivos: la prevención de la degradación del suelo, y la remediación de sitios contaminados. Se pueden utilizar como niveles de referencia que, si se exceden, indican la necesidad de nuevas medidas de evaluación y monitoreo (Makino et al., 2010).

En México aún existe una limitada muestra de dichos valores de fondo, valores umbral, y niveles de riesgo ambiental para los elementos inorgánicos potencialmente tóxicos en los suelos de sus diferentes regiones (Tabla 1). Aunque la legislación los contempla, los valores de referencia que se encuentra en las normas oficiales mexicanas no siempre guardan la misma relación que se presenta en otros países, y mucho menos se están considerando suelos donde se desarrollan actividades de extracción de petróleo, su almacenaje, refinación, desarrollo de sus productos, o su transporte.

El principio general para evitar la degradación del suelo es asegurar que la concentración de ciertos elementos no alcance niveles que puedan causar daño. Los valores umbral se establecen en reglamentos y hay necesidad de armonizarlos. No se indican en las regulaciones pertinentes sino en normas y guías base, dado que las categorías y tipos genéricos de residuos peligrosos se enumeran según su naturaleza, la actividad que los genera, los componentes que hacen a los residuos peligrosos, reconociendo que cada permiso para una realizar una actividad que pueda afectar el suelo debe contener valores límite de emisión que consideren el riesgo de que las sustancias peligrosas se transfieran de un medio a otro (Carrillo-González y González-Chávez, 2006).

Tabla 1. Valores de referencia de los EIPT en México, comparación de normas.

Norma Mexicana	As	Ba	Cd	Cr	Cu	Hg	Ni	Pb	Se	V	Zn
NOM-147-SEMARNAT/SSA1-2004 - suelos contaminados por metales. Uso Agrícola. mg/Kg p.s.	22	5400	37	280		23	1600	400	390	78	
NOM-147-SEMARNAT/SSA1-2004 - suelos contaminados por metales. Uso industrial. mg/Kg p.s.	260	67000	450	510		310	20000	800	5100	1000	
NOM-157-SEMARNAT-2009, residuos mineros, mg/kg p.s.	100	2000	20	100		4		100	20		
NOM-004-SEMARNAT-2002: lodos y biosólidos. Biosólidos Excelentes. mg/Kg p.s	41		39	1200	1500	17	420	300			2800
NOM-004-SEMARNAT-2002: lodos y biosólidos. Biosólidos Buenos. mg/Kg p.s	75		85	3000	4300	57	420	840			7500
NOM-021-SEMARNAT-2000, según la tolerancia de los cultivos. Peligroso. mg/Kg			3-5				100	100-300			
NOM-001-SEMARNAT: descargas de aguas residuales. Suelo. Riego agrícola. mg/L, promedio mensual	0.2		0.05	0.5	4	0.01	2	5			10
NOM-001-SEMARNAT: descargas de aguas residuales. Suelo. Riego agrícola. mg/L, promedio diario	0.4		0.1	1	6	0.01	4	10			20
NOM-001-SEMARNAT: descargas de aguas residuales. Suelo. Humedales naturales. mg/L, promedio mensual	0.1		0.1	0.5	4	0.01	2	0.2			10
NOM-001-SEMARNAT: descargas de aguas residuales. Suelo. Humedales naturales. mg/L, promedio diario	0.2		0.2	1	6	0	4	0.4			20
NOM-002-Semarnat-1996 descargas de aguas residuales en alcantarillado urbano. mg/L, promedio mensual	0.5		0.5	0.5	10	0.01	4	1			6
NOM-002-Semarnat-1996 descargas de aguas residuales en alcantarillado urbano. mg/L, promedio diario	0.8		0.75	0.75	15	0.02	6	1.5			9
NOM-052-SEMARNAT-1993. Residuos peligrosos. Lixiviados mg/L	5	100	1	5		0.2	5	5	1		
NOM-127-SSA-1994. Agua consumo humano. Límites permisibles, mg/L	0.1	0.7	0.005	0.05	2	0		0.025			5

Fuente: Elaboración propia con información del sitio: <https://www.gob.mx/semarnat>

## 5. Suelos de México: marco legal de metales (elementos inorgánicos potencialmente tóxicos)

La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), coloca a México en los primeros lugares de suelos severa y muy severamente degradados (cerca del 50%) (Canadian Council of Ministers of the Environment [CCME], 2008). Dentro de América Latina, México se encuentra en un punto intermedio entre Centro y Sudamérica con suelos degradados; haciendo que uno de los principales problemas ambientales sea la atención inmediata de los suelos contaminados por elementos inorgánicos potencialmente tóxicos e hidrocarburos (Maldonado et al., 2008). La gran cantidad de suelos degradados hace necesaria la revisión permanente de leyes ambientales que deriven en una normatividad adecuada, que evolucione con el tiempo, para su protección, vigilancia y remediación. Las zonas urbanas de México representan fuentes continuas de partículas contaminantes que son vertidas al ambiente debido a las diferentes actividades, generan contaminantes que “reaccionan entre sí o con sustancias presentes en la atmósfera, para formar otros contaminantes con características tóxicas que”, por los vientos y lluvias, son transportados a otras regiones y depositados en suelos y agua (Leyva-Cardoso, 2006).

El marco legal vigente en México se sustenta en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, las leyes y reglamentos que de ella emanan, y en al menos nueve Normas Oficiales Mexicanas (NOM), que involucran límites de elementos inorgánicos potencialmente tóxicos, destacando: la NOM-138-SEMARNAT/SS-2003, “límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos”; la NOM-115-SEMARNAT-2003, especificaciones a “observarse en actividades de perforación y mantenimiento de pozos petroleros terrestres”; la NOM-116-SEMARNAT-2003, para prospecciones sismológicas terrestres; la NOM-117-SEMARNAT-1998, para “instalación y mantenimiento de sistemas para el transporte y distribución de hidrocarburos y petroquímicos en estado líquido y gaseoso”; la NOM-143-SEMARNAT-2003, “especificaciones ambientales para el manejo de agua congénita asociada a hidrocarburos”. Y las que contemplan la minería: NOM-141-SEMARNAT-2003 para caracterizar jales mineros; NOM-157-SEMARNAT-2009 donde se establece que la minería es una actividad que se caracteriza por su alto volumen de generación de residuos que pueden constituir un riesgo a la salud y al medio ambiente, al ser manejados de manera inadecuada (Espino, 2014).



## 6. Enfoque toxicológico de los metales (elementos inorgánicos potencialmente tóxicos)

Los seres humanos, otros animales, y las plantas evolucionaron en presencia de metales y se adaptaron a ellos desarrollando mecanismos para la absorción, metabolismo, distribución, almacenamiento y excreción de los mismos, llegando a exhibir distribuciones geográficas que reflejan su capacidad para tolerarlos; estas diferencias regionales de tolerancia deben tenerse en cuenta al llevar a cabo pruebas de toxicidad, evaluación de riesgos, y extrapolar límites de concentración para las distintas regiones que difieren de forma natural en sus niveles de metales. Haciendo necesario que las entidades federativas de la república mexicana desarrollen estudios y análisis de los suelos de su territorio, con el fin de tener tanto valores de fondo, como Guías Límites que establezcan los diferentes niveles de concentración de los metales para los diferentes usos de suelo en que se desarrollan sus actividades económicas. Particularmente en las zonas territoriales donde se conoce de las actividades de extracción petrolera. Los valores umbrales no pueden seguir siendo valores de referencia a nivel nacional, sino que deben tomar en cuenta los tipos de suelos, ecosistemas, sistemas lagunares, hidrográficos, climas, asociados al uso de suelo de cada una de las regiones de México.

Los elementos inorgánicos potencialmente tóxicos (metales y metaloides) se someten a ciclos biogeoquímicos (no se destruyen, solo cambian de forma), y sus cargas ambientales o concentraciones, afectan procesos naturales en mayor medida que los contaminantes orgánicos. El efecto de un ion metálico dependerá no sólo del tipo de organismo diana, también de las condiciones de administración, disponibilidad, concentración, el modo de absorción. Los centros de unión de biomoléculas, especialmente proteínas y enzimas, satisfacen la reactividad de elementos de clase A, clase B o iones frontera (Borderline). Los tipos de ligandos necesarios, el tamaño y la geometría del sitio diana, evolucionaron para permitir a metales específicos ocupar dichos centros de unión; pero si se unen iones metálicos no adecuados, o los sitios de unión no los requieren, el efecto es inhibitorio. Se han dividido los mecanismos de toxicidad de iones metálicos en tres categorías (Niebauer y Richardson, 1980):

1. Bloqueo de grupos funcionales biológicos esenciales de biomoléculas,
2. Desplazamiento del ión metálico esencial en biomoléculas y
3. Modificación de la conformación activa de biomoléculas

Los iones de Clase B son más tóxicos que los de tipo Frontera, que son más tóxicos que los iones clase A. Los metales pueden actuar de forma aditiva cuando están presentes junto con otros o actuar independientemente, ser antagonistas o sinérgicos,

interacciones importantes en la evaluación de la exposición y sus efectos (United States Environmental Protection Agency [USEPA], 2007). La especie metálica es influenciada por propiedades como pH, tamaño de partícula, humedad, potencial redox, materia orgánica, capacidad de intercambio catiónico, y sulfuros ácidos volátiles (NEPM, 2013).

La especiación del metal determina el comportamiento y su toxicidad en el ambiente; presenta una variedad de formas químicas, como iones libres, complejos metálicos disueltos en solución y adsorbidos sobre superficies sólidas, y especies metálicas que han coprecipitado (Alloway y Jackson, 1991). La especiación de metales se puede definir por funcionalidad, operatividad para identificar y cuantificar una fase, elemento o forma; y por su especificidad para compuestos químicos o estados de oxidación (Carlson, 2007). El ion metálico libre se utiliza en la evaluación de la exposición con base en la unión competitiva para sitios específicos de acción. La especiación no sólo afecta su toxicidad, también su volatilización, fotólisis, sorción, deposición atmosférica, equilibrio ácido/base, polimerización, complejación, reacciones de transferencia de electrones, solubilidad y precipitación, transformaciones microbianas, y su difusividad. Los modelos de destino y transporte son útiles para estimar la especiación del metal, la cinética de transición, el particionamiento, la deposición, y el potencial de la resuspensión en el contexto de los niveles ambientales de metal y otras sustancias inorgánicas (USEPA, 2007).

Los metales no requieren activación metabólica para llegar a ser tóxicos o excretarse; forman complejos con proteínas u otras moléculas transportadoras para su distribución a los órganos diana o para el secuestro y excreción. Su bioacumulación es específica en tejidos (cadmio en los riñones). El movimiento de los metales a través de la red alimentaria se complica por factores de bioaccesibilidad, biodisponibilidad, regulación de los metales (captación y distribución interna), la desintoxicación, el almacenamiento, así como la acumulación y capacidad de adaptación natural de los organismos (Duffus, 2002).

La biodisponibilidad es de particular preocupación en la evaluación de los riesgos de salud para organismos de diferentes medios ambientales; entenderla es clave para evaluar la toxicidad potencial “de los elementos metálicos y sus compuestos. La biodisponibilidad depende de los parámetros biológicos y las propiedades fisicoquímicas de los elementos metálicos, sus iones y sus compuestos, que [...] dependen de la estructura atómica descrita por la tabla periódica”. Cualquier clasificación de los metales que se utilice en la legislación con base científica debe basarse en la tabla periódica o alguna subdivisión de la misma (USEPA, 2003). La biodisponibilidad permite medir el potencial de entrada del

contaminante en los receptores ecológicos o humanos y es específico para el receptor, vía de entrada, tiempo de exposición, y la matriz de suelo que contiene el contaminante (Carlson, 2007). El comportamiento y la biodisponibilidad de los contaminantes es influenciado por sus interacciones con los parámetros del suelo, de manera que no todos los contaminantes son igualmente disponibles para la biota (USEPA, 2007).

La NOM-147-SEMARNAT/SSA1-2004, “establece criterios para determinar las concentraciones de remediación de suelos contaminados por” elementos potencialmente tóxicos, e “indica que para evaluar la contaminación antropogénica del suelo y establecer concentraciones de remediación, se requiere conocer los valores de fondo y realizar evaluaciones de riesgo a la salud o al ambiente”. El concepto fondo geoquímico se introdujo para diferenciar entre concentraciones normales de elementos y anómalas, o una desviación de los patrones geoquímicos normales para una zona determinada. Para diferenciar entre fondo y la anomalía, el término umbral fue introducido como el límite superior de la fluctuación normal de fondo (USEPA, 2003). Es necesario reconocer que los organismos rectores de la normatividad ambiental en México tienen que actualizar su forma de nombrar a los metales y metaloides, y hacer los cambios pertinentes hacia elementos inorgánicos potencialmente tóxicos (Clase A, Clase B, o Frontera), en toda la normatividad sobre límites permisibles de estos elementos en los suelos.

## **Conclusión**

Es necesario prestar mayor atención a los usos de suelos para cada una de las regiones del país, reconocer además el tipo de industria que se desarrolla en cada uno de estos territorios y poder asociar a ellos los niveles de referencia reales respecto de sus valores umbrales. Particularmente en las regiones de ascendencia petrolera, para reconocer para cada una de las actividades inherentes a esta actividad, los niveles que pueden permitirse y aquellos valores umbral en los que se debe de poner mayor cuidado, para que no se vean rebasados por el daño ambiental que se pudiera ocasionar, y así mismo plantear los diferentes mecanismos de contención así como los de remediación que permitan mantener a la sociedad informada y tener mecanismos de respuesta de utilidad pública, política, y socioeconómica.

## Referencias

- Aguilar, J., Dorronsoro, C., Galán, E., & Gómez, A. (1999). *Los criterios y estándares para declarar un suelo como contaminado en Andalucía, la metodología y técnica de toma de muestras y análisis para su investigación*. Andalucía: OTRI.
- Alloway, B. J. y A. P. Jackson. (1991). "The behavior of heavy metals in sewage sludge amended soils". *The Science of the Total Environment*, n.º 100: 151-176.
- Beyer, W. N. (1990). "Evaluating soil contamination". *U.S. Fish Wildl. Serv., Biol. Rep.* 90(2). 25 pp.
- Carlou, C. (Ed.) (2007). "Derivation methods of soil screening values in Europe". *A review and evaluation of national procedures towards harmonization*. European Commission, Joint Research Centre, Ispra, EUR 22805-EN, 306 pp.
- Carrillo-Chávez, A., O. Morton-Bermea, E. González-Partida, H. Rivas-Solorzano, G. Oesler, V. García-Meza, E. Hernández, P. Morales, E. Cienfuegos. (2006). "Environmental geochemistry of the Guanajuato Mining District, Mexico". *Ore Geology Reviews* 23: 277-297. DOI:10.1016/S0169-1368(03)00039-8
- Carrizales, L., I. Razo, J. I. Téllez-Hernández, R. Torres-Nerio, A. Torres, L.E. Batres, A.C. Cubillas y F. Díaz-Barriga. (2005). "Exposure to arsenic and lead of children living near a copper-smelter in San Luis Potosí, México: Importance of soil contamination for exposure of children". *Environmental Research*. DOI: 10.1016/j.envres.2005.07.010
- CCME, Canadian Council of Ministers of the Environment, 2008. National Classification System for Contaminated Sites. Guidance Document. PN 1403 ISBN 978-1-896997-80-3 PDF, 80 pp.
- Cole, S. y J. Jeffries, 2009. "Using Soil Guideline Values. Better Regulation Science Programme. Science report: SC050021/SGV introduction". *Environment Agency. England and Wales*. 32 pp
- Duffus, J.Z. 2002. "Heavy Metals"-A Meaningless Term? (IUPAC Technical Report). *Pure Appl. Chem.*, Vol. 74, No. 5, pp. 793-807.
- Espino-Ortega, V. (2014). *Afectación de suelos y sedimentos por la dispersión de los residuos mineros históricos del distrito minero San Antonio - El Triunfo*, B.C.S. Tesis de Ingeniería. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Galán-Huertos, E., y Romero-Baena, A. (2008). Contaminación de suelos por metales pesados. *Macla*, 10, 48-60.
- Garritz, A., & Chamizo, J. (1991). *La ciencia para todos* (Vol. 97). Ciudad de México, México: Química terrestre.
- Granero, S. y J. L. Domingo. (2002). "Levels of metals in soils of Alcalá de Henares, Spain: Human health risks". *Environment International* 28, 159-164.
- Instituto argentino del petróleo y gas. (2009). *La extensión de una cuenca sedimentaria es variable*. Argentina: IAPG.

- INEGI Instituto Nacional de Estadística y Geografía, 2017, Suelos en México, México.
- Leyva-Cardoso, I. D. O. (2006). *Comparación de Técnicas de Saneamiento en un Suelo Contaminado con Hidrocarburos del Petróleo de Tabasco*. Tesis de Maestría. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Martínez, V. E., y López, S. F. (2001). “Efecto de hidrocarburos en las propiedades físicas y químicas de suelo arcilloso”. *Terra*, 19(1): 9- 17.
- Makino, T., Y. Luo, L. Wu, Y. Sakurai, Y. Maejima, I. Akahane y T. Arao. (2010). “Heavy Metal Pollution of Soil and Risk Alleviation Methods Based on Soil Chemistry”. *Pedologist*, 38-49.
- Maldonado, V. M., H. O. Rubio Arias, R. Quintana, R. A. Saucedo, M. Gutierrez, J. A. Ortega y G. V. Nevarez. (2008). “Heavy Metal Content in Soils under Different Wastewater Irrigation Patterns in Chihuahua, Mexico”. *Int. J. Environ. Res. Public Health* 2008, 5(5) 441-449. ISSN 1661-7827.
- National Environment Protection (Assesment of Site Contamination) Measure [NEPC]. (2013). Disponible en: <http://www.nepc.gov.au/nepms/assessment-site-contamination>
- Rodríguez-Eugenio, N., McLaughlin, M., & Pennock, D. (2019). *La contaminación del suelo: una realidad oculta*. Roma: FAO.
- Secretaría de Energía, S. (2006). *Formación del crudo*. México.
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. 2003 *Norma Oficial Mexicana que establece las especificaciones ambientales para el manejo de agua congénita asociada a hidrocarburos*. (NOM-143-SEMARNAT-2003) 12 pp.
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. 2004 *Norma Oficial Mexicana que establece criterios para determinar las concentraciones de remediación de suelos contaminados por arsénico, bario, berilio, cadmio, cromo hexavalente, mercurio, níquel, plata, plomo, selenio, talio y/o vanadio*. (NOM-147-SEMARNAT/SSA1-2004) 69 pp.
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. 2009 *Norma Oficial Mexicana que establece los elementos y procedimientos para instrumentar planes de manejo de residuos mineros*. (NOM-157-SEMARNAT-2009) 31 pp.
- Secretaría de Salud. 2003 *Norma Oficial Mexicana de Salud Ambiental, Agua Para Uso y Consumo Humano-Límites Permisibles de Calidad y Tratamientos a que Debe Someterse el Agua Para Su Potabilización*. (NOM-127-SSA-1994.) 7 pp.
- United States Environmental Protection Agency. (USEPA), 2007. *Framework for Metals Risk Assessment*. EPA 120/R-07/001 Office of the Science Advisor, USA 172 pp.
- Vázquez-Luna, D., Castelán-Estrada, M., Rivera-Cruz, M. C., Ortiz-Ceballos, A. I., Izquierdo, R. F. (2010). “Crotalaria incana L. y Leucaena leucocephala Lam. (Leguminosae): especies indicadoras de toxicidad por hidrocarburos de petróleo en el suelo”. *Revista Internacional de Contaminación Ambiental*. 26(3): 183- 191.



# Sección V

**DESDE LA PERSPECTIVA  
JURÍDICA**







# Capítulo 15

## La reforma constitucional energética en México y los medios alternos de solución de controversias adoptados

Ana Xóchitl Barrios del Ángel<sup>1</sup>

### Resumen

La presente investigación es un estudio de carácter cualitativo con diseño no experimental, que tiene como objetivo analizar los medios alternos de solución de controversias en materia energética a nivel nacional e internacional a partir de las reformas constitucionales en México, derivado de la revisión de la literatura respecto de la reforma energética de 2013 a la constitución y las leyes federales, en donde se contempla por vez primera el establecimiento de mecanismos alternos de solución de controversias como instrumentos para resolver diversos supuestos en el ámbito de hidrocarburos, utilizando la legislación mercantil en forma supletoria.

**Palabras clave:** *Medios alternos de Solución de controversias, hidrocarburos, reforma energética, negociación, mediación, arbitraje internacional.*

### Sumario

I. Introducción. II. Antecedentes de la reforma constitucional de los hidrocarburos. III. Medios Alternos de solución de Controversias. IV. La ley de hidrocarburos y las MASC. V. Conclusiones. VI. Fuentes bibliográficas.

### I. Introducción

En todas las naciones, el recurso energético, es clave en la economía en virtud de que moviliza la mayoría de las actividades productivas. Así y atendiendo a las recomendaciones realizadas en el 2008 por la Organización Mundial de Comercio, México diseña reformas estructurales para el desarrollo nacional, basándolas

---

<sup>1</sup> Doctora en Desarrollo estratégico de negocios, Profesora- Investigadora en la Universidad Autónoma de Tamaulipas, correo electrónico de contacto axbarrios@docentes.uat.edu.mx

en una política de renovación económica, fundada en tres sectores principales: telecomunicaciones, competencia económica y energético.

“Antes de [...] la reforma energética, la exploración y extracción de hidrocarburos dependía exclusivamente del Estado mexicano. Esta actividad era protegida en su totalidad por el artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos”, lo que impedía el adecuado desarrollo de la industria energética. Por ello, la reforma energética en México se generó básicamente por tres factores: una reducción en la plataforma de producción, un potencial en las reservas petroleras del país y una imposibilidad económica y técnica para explotarlos directamente el Estado. “La plataforma de producción del país se vio disminuida principalmente por una reducción de la extracción de crudo del Activo Integral Cantarell<sup>2</sup>. La proporción de producción de Cantarell pasó de ser 63.15 % en 2004, a 17.44 % en 2013”, produciéndose 42.6 miles de millones de barriles de petróleo crudo (Romo, 2015).

Así, la explotación de los hidrocarburos era considerado del sector público, con dominio pleno, lo que significa que el Estado Mexicano en forma única y directa podía explotar los hidrocarburos como recurso de la Nación.

El objetivo de la reforma energética del 2013, buscaba atraer inversiones y modernizar el sector energético para cumplir con las metas trazadas en el Pacto por México<sup>3</sup>, en el que se buscaba fundamentalmente:

- a) impulsar el desarrollo económico de las familias mexicanas, mediante el desarrollo económico nacional, que lograra crear mayores fuentes de empleo,
- b) impulsar el desarrollo social, mediante el cuidado al medio ambiente,
- c) el aumento de la transparencia en el sector energético, para lograr la competitividad del país, y la capacidad productiva e industrial de México y transitar hacia un modelo energético dinámico, basado en los principios de competencia, apertura, transparencia, sustentabilidad y responsabilidad fiscal de largo plazo (Gobierno de los Estados Unidos Mexicanos, 2015).

Así surge el proyecto de reforma constitucional del artículo 27 para eliminar la prohibición de poder celebrar el Estado Mexicano, contratos de explotación de hidro-

---

<sup>2</sup> Es la denominación que Petróleos Mexicanos le ha dado a un conjunto de campos ubicados en el área marina del estado mexicano de Campeche que abarcan una superficie aproximada de 21 mil kilómetros

<sup>3</sup> El documento denominado Pacto por México, firmado por los partidos políticos PRI, PAN y PRD, dado a conocer públicamente el 2 de diciembre de 2012, el cual se rige por cinco grandes acuerdos y de los que se desprenden 95 puntos, para los cuales se estableció un cronograma con el objeto de tener bien calendarizada la presentación de legislación durante el 2013. <http://www.diputados.gob.mx/sedia/sia/spi/SAPI-ISS-49-13.pdf>

carburos con entes privados, logrando con ello quitar los impedimentos legales por los cuales no podía participar la iniciativa privada, en la exploración, extracción y explotación. Así también, se proponen mecanismos y figuras legales que favorecen las actividades en el sector energético por los actores públicos y privados (García, 2015; Gaspar, 2016).

La actual estructura legal en materia de hidrocarburos, se gesta con la reforma constitucional de agosto del año 2013, en el que el Estado Mexicano se dotó de un nuevo marco jurídico del sector energético, en el que se destaca el enlace normativo del Derecho Público y Privado; con un sistema *sui generis* y complejo; con perspectiva nacional e internacional, pues la reforma favorece la realización de negocios internacionales (Gaspar, 2016).

El objetivo de este trabajo de investigación es analizar la reforma energética desde el punto de vista legal, a fin de justificar la introducción de los medios alternos de solución de controversias, como forma para resolver las diferencias que se susciten entre el estado Mexicano y los particulares con los que contrate.

## II. Antecedentes de la reforma constitucional de hidrocarburos

En el escenario nacional en los años del 2004 en adelante, “el petróleo, uno de los insumos energéticos más importantes para el país y para el mundo”, mostraba “tasas decrecientes”, y por otra parte los “grandes yacimientos de los que se había valido la economía nacional para financiar el gasto social”, estaban siendo “cada vez más difíciles de explotar” (Gamboa, 2013).

Lo anterior fue generado porque en el año de 1983, se reforman los artículos 25, 27 y 28 constitucionales y se establece el reconocimiento de áreas económicas prioritarias y estratégicas, la reserva exclusiva de la explotación energética al Estado, encargándose directamente de hacer productivo este sector de relevancia económica, estableciendo que no constituirían un monopolio.

[...]Se hizo una clasificación de áreas económicas en las que el Estado puede ejercer sus funciones ya sea de manera exclusiva o con participación de los sectores social y privado, dejando así la exclusividad a las áreas estratégicas y la coparticipación a las áreas prioritarias (Gamboa, 2013).

En resumen, las actividades relativas al petróleo y demás hidrocarburos, fueron consideradas funciones exclusivas de la Nación, perteneciente a las áreas estratégicas y por ende, son consideradas una excepción porque no constituyen monopolio (Gamboa, 2013).

En consecuencia, el artículo 25 constitucional, previó que el sector público tendría a su cargo de manera exclusiva lo relativo a hidrocarburos, “manteniendo

siempre el Gobierno Federal la propiedad y el control sobre los organismos que en su caso se establezcan” (Congreso de la Unión, 2020).

El artículo 27 de la Constitución de los Estados Unidos Mexicanos, mantuvo intacta la prohibición del otorgamiento de las concesiones en materia de petróleo e hidrocarburos, prohibiendo el otorgamiento de contratos, quedando en consecuencia, la Nación como la única responsable de realizar la explotación de este valioso recurso.

Por último, el artículo 28 constitucional reafirmaba que las actividades como: [...] Acuñación de moneda; correos, telégrafos, radiotelegrafía y la comunicación vía satélite; emisión de billetes por medio de un solo banco, organismo descentralizado del Gobierno Federal; petróleo y los demás hidrocarburos; petroquímica básica; minerales radiactivos y generación de energía nuclear; electricidad; ferrocarriles y las actividades que expresamente señalen las leyes que expida el Congreso de la Unión, no constituyen monopolios [y serán explotados en forma exclusiva por la Nación] (Diario Oficial de la Federación 3 de febrero de 1983).

Producto de la reforma del 13 de agosto del 2013, en materia de hidrocarburos y energía, se generó una modificación y producción legislativa, dando lugar al establecimiento de leyes secundarias y organismos desconcentrados y descentralizados, incluso autónomos de importancia. Así mismo, se dieron cambios en el tratamiento y regulación en la exploración y extracción, estableciendo nuevas formas de contratos, sujetos y procedimientos.

Tabla 1. Resultado de la reforma constitucional de los artículos 25, 27, y 28 constitucionales en materia energética

Organismos	Regulaciones legales
Comisión Reguladora de Energía (CRE)	Se modifica la Ley de Petróleos Mexicanos
Comisión Nacional para el Uso Eficiente de la Energía (CONUEE)	Surge la Ley de Hidrocarburos y Ley de Ingresos sobre Hidrocarburos
Comisión Nacional de Hidrocarburos (CNH)	Se modifica la Ley de Inversión Extranjera
	Surge la Ley de Órganos Reguladores Coordinados en Materia Energética
	Se modifica la Ley para el Aprovechamiento de Energías Renovables y el Financiamiento de la Transición Energética
	Se modifica la Ley para el Aprovechamiento Sustentable de la Energía

Fuente: Elaboración propia basada en la exposición de motivos de la reforma constitucional del 2013.

La modificación de la Ley de Petróleos Mexicanos, arroja la reforma constitucional en el sentido de que se transforma a Petróleos Mexicanos (PEMEX) como una empresa productiva del Estado. Y por otra parte, surge el 11 de agosto del 2014 la Ley de Hidrocarburos, cuyo objetivo prioritario es reglamentar la autorización constitucional a los particulares de explotar los hidrocarburos. Las actividades prioritarias serán operadas por “las empresas productivas del Estado o los sujetos facultados particulares, ya sean los asignatarios y/o contratistas” (Reyes, Herrera, Cruz y Ramírez, 2017).

Se encontró en la regulación legal la forma adecuada para implementar el mecanismo que permitiera resolver la problemática a la que se enfrentaba la Nación, respecto de la insuficiencia para explotar debidamente los recursos energéticos con los que se cuenta, conjuntando los recursos públicos y privados para optimizar la capacidad productiva mediante la reforma constitucional del año 2013, específicamente a los artículos 27 y 28 constitucionales (García, 2015).

Así en la exposición de motivos de la reforma energética se establece:

[...] El modelo propuesto, al igual que el cardenista, comprende dos esquemas; 1) contratos eficientes para la exploración y extracción celebrados con el ejecutivo Federal, y 2) participación de terceros en toda la cadena de valor de los hidrocarburos, a través de autorización expresa del Gobierno Federal. La propuesta de reforma que hoy se somete a consideración: 1) Mantiene la propiedad de la Nación sobre los hidrocarburos en el subsuelo, sólidos, líquidos y gaseosos en todo momento; 2) Mantiene la prohibición de otorgar concesiones, al basarse en la conducción decidida e irrenunciable de las actividades del sector por parte del Estado, en el entendido de que sólo éste puede disponer de los recursos del subsuelo; 3) Plantea la incorporación de contratos, que celebre el Ejecutivo Federal, con organismos y empresas del Estado y/o terceros que permitan expandir y hacer más eficientes las actividades de exploración y extracción de hidrocarburos, y 4) Autoriza, a partir de permisos otorgados por el Ejecutivo Federal, la participación de terceros en refinación, transporte, almacenamiento y distribución de hidrocarburos sin que se ponga en riesgo la propiedad de nuestros recursos) (Gaceta del Senado, no. 25, 2013).

En consecuencia, la exposición de motivos de la reforma antecitada, justificaba esta modificación a la estructura legal porque no solo garantizaba la seguridad de la explotación energética sino que generaría el desarrollo y crecimiento que permearía sobre toda la economía nacional (Gamboa, 2013).

Para ello, y con la finalidad de garantizar una forma más rápida de resolver las posibles controversias que llegaran a suscitarse entre los entes públicos y

privados, se ligó la reforma del 13 de agosto del 2013 a la generada en el año 2008, respecto de la inclusión constitucional de la aplicación de los Medios Alternos de Solución de Controversias (MASC), sobre todo para garantizar la efectividad de la regulación en materia de hidrocarburos, como parte fundamental del proceso legal de exploración y explotación.

En atención a lo anterior, se procede hacer un somero análisis de los medios alternos de solución de controversias en el ámbito jurídico de la Nación Mexicana.

### **III. Medios Alternos de Solución de Controversias**

La constitución de 1824, contemplaba medios de solución de controversias, pues se prevenía que previo a la interposición de un pleito civil o penal debía intentarse una conciliación (artículo 155, Cámara de Diputados, 2020), sin embargo, en las sucesivas constituciones no se prevenía ningún medio alternativo de solución de controversias, aun cuando en leyes secundarias se previno, no existía un sustento constitucional, hasta el año del 2008, en donde se plantea una modificación al texto constitucional.

La constitución de 1917 se reforma en 2008; se ordena la modificación del artículo 17 constitucional, en el que en su párrafo tercero (luego se modificó quedando en el cuarto párrafo) se contempla la incorporación de los medios alternos de solución de controversias. Esto se implementó como un derecho humano, con sistemas autocompositivos y heterocompositivos, dentro y fuera del contexto jurisdiccional.

Así en los conflictos se reconocen dos formas de resolverlos, adversarial (heterocompositivas) o no adversarial (autocompositivas), en estos últimos el conflicto se soluciona por medio de las mismas partes involucradas, mediante la negociación directa, mediación y conciliación, porque aunque en los dos últimos mencionados interviene un tercero, este es solo un facilitador, tomando las partes la verdadera batuta de la resolución de la controversia (Bardales, 2011).

En cambio en las formas adversariales o heterocompositivas, interviene un tercero al cual se le somete la controversia para que establezca una solución, por ejemplo, arbitraje, que es una de las formas de solución de controversias más comunes en el comercio internacional, y también la que más se asemeja al procedimiento ordinario de solución de conflictos (Sánchez, 2019)

Las ventajas de estas formas de resolver los conflictos es que, en armonía con el contexto internacional se fomenta la cultura de la paz, no hay vencedores ni vencidos, y es más económico en costo y tiempo.

No existe un acuerdo respecto de la definición de los medios alternos de solución de conflictos o controversias, pues en su mayoría se definen como

aquellos mecanismos por los que optan las partes para dirimir el conflicto fuera del sistema ordinario o tradicional de resolver las controversias, esto es, mediante la judicialización de la controversia y la intervención del Estado para su resolución (Peña, 2014), que establecen de mutuo acuerdo las partes para la resolución de los posibles conflictos que llegaran a tener, por lo que el principio fundamental de las MASC, es sin duda la voluntad, mediante la que se establecen los parámetros que aplicarían entre las partes para resolver sus conflictos (Bardales, 2011).

La razón que impulsa la utilización de estos medios alternos es la flexibilidad, ya que son ajenos a toda forma estricta, lo que permite adecuarse a las necesidades y circunstancias del caso y las partes, con la única limitación del respeto a los derechos fundamentales, incluso procesales, como que toda parte debe ser oída en defensa de sus intereses. Los antecedentes de la regulación de las MASC, pueden considerarse desde el ámbito internacional y desde el ámbito nacional

Según la Carta de las Naciones Unidas:

[...] todo acuerdo se debe lograr por medios pacíficos y de conformidad con los principios de la justicia y del derecho internacional, mediante la negociación, la investigación, la mediación, la conciliación, el arbitraje, el arreglo judicial, el recurso a organismos o acuerdos regionales u otros medios pacíficos de su elección<sup>4</sup> (Organización de las Naciones Unidas, 2020).8341111408

Por su parte, la Carta de la OEA:

[...] establece que las controversias de carácter internacional que surjan entre dos o más Estados Americanos deben ser resueltas por medio de procedimientos pacíficos: la negociación directa, los buenos oficios, la mediación, la investigación y conciliación, el procedimiento judicial y el arbitraje como los procedimientos para resolverlos<sup>5</sup> (Organización de los Estados Americanos, 2020).

---

<sup>4</sup> La Carta de las Naciones Unidas se firmó el 26 de junio de 1945 en San Francisco, al terminar la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Organización Internacional, y entró en vigor el 24 de octubre del mismo año. El Estatuto de la Corte Internacional de Justicia es parte integrante de la Carta.

<sup>5</sup> Reformada por el Protocolo de Reformas a la Carta de la Organización de los Estados Americanos “Protocolo de Buenos Aires”, suscrito el 27 de febrero de 1967, en la Tercera Conferencia Interamericana Extraordinaria, por el Protocolo de Reformas a la Carta de la Organización de los Estados Americanos “Protocolo de Cartagena de Indias”, aprobado el 5 de diciembre de 1985, en el decimocuarto período extraordinario de sesiones de la Asamblea General, por el Protocolo de Reformas a la Carta de la Organización de los Estados Americanos “Protocolo de Washington”, aprobado el 14 de diciembre de 1992, en el decimosexto

En la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, los MASC se fundamentan en el artículo 17, párrafo cuarto, debido a la naturaleza jurídica de dicho artículo.

Por imperativo de la propia reforma de fecha 18 de junio del 2008, se instruyó para que en el ámbito federal y en las legislaturas de todos los Estados se implementaran en todas las materias estas formas alternas de solución de controversias, lo que hace comprender la inclusión de estos mecanismos en las legislaciones secundarias que se derivan de la reforma constitucional del año 2013 en materia energética.

#### IV. La ley de Hidrocarburos y las MASC

El 11 de agosto del 2014 sale publicada la Ley de Hidrocarburos, el 31 de octubre del 2014, se publica su reglamento y el 12 de junio del 2015, se publican “los lineamientos que regulan el proceso de mediación sobre el uso y ocupación superficial en materia de hidrocarburos”. Una de las características más importantes en la Ley de Hidrocarburos, es que la parte sustantiva de la materia se considera esencialmente de derecho público, y la parte adjetiva o procedimental, se considera esencialmente de derecho privado, generándose en consecuencia, que al reconocerse los medios alternos de solución de controversias, estos se regulen por la materia mercantil y el derecho común pues expresamente así lo determina la ley de la materia, por lo que se insiste en que se conjuguen dos naturalezas jurídicas distintas en un solo escenario, que es la materia energética, es lo que hace que sea un sistema bastante *sui generis* y complejo (Sandoval, 2020).

La exploración y extracción del petróleo ó hidrocarburos, es una inversión considerada por todo lo que conlleva, inversiones multimillonarias por la alta tecnología y los recursos económicos y humanos en los que se tiene que invertir, con infinidad de riesgos, lo que genera gran incertidumbre para el inversionista nacional y extranjero, dado que se sujeta también a los casos fortuitos y de fuerza mayor, por lo que ante este entorno, es propicio que se dé la opción de que los inversionistas puedan utilizar los mecanismos alternos de solución de controversias, en especial el arbitraje pues es una alternativa que genera mayor certeza (Ramírez y Jasso, 2018).

---

período extraordinario de sesiones de la Asamblea General, y por el Protocolo de Reformas a la Carta de la Organización de los Estados Americanos “Protocolo de Managua”, adoptado el 10 de junio de 1993, en el decimonoveno período extraordinario de sesiones de la Asamblea General. [http://www.oas.org/es/sla/ddi/docs/tratados\\_multilaterales\\_interamericanos\\_a-41\\_carta\\_oea.pdf](http://www.oas.org/es/sla/ddi/docs/tratados_multilaterales_interamericanos_a-41_carta_oea.pdf)



En consecuencia, en la ley de hidrocarburos, se señala que la exploración y extracción del petróleo o hidrocarburos se realizará por los asignatarios<sup>6</sup> y contratistas, y que éstos deben ser personas morales, estableciendo la propia ley que para sus efectos una persona moral es la sociedad mercantil constituida conforme a la legislación mexicana. De ahí que, en términos de lo dispuesto por el artículo 3 y 78 del Código de Comercio, se regularán por la legislación mercantil, lo que es concordante con lo establecido en el artículo 22 de la ley de Hidrocarburos.

Otro aspecto relevante contemplado en la Ley de Hidrocarburos es que, en los contratos para la exploración y extracción de hidrocarburos, deben incorporarse los medios alternos de solución de controversias (artículo 19), y que las controversias derivadas de dichos contratos, se resolverán mediante el arbitraje y otros medios de solución de conflictos, de acuerdo a la regulación prevista en el Código de Comercio y los tratados internacionales en materia de arbitraje y otros MASC, de los que México sea parte (artículo 21), lo que es concordante con el artículo 115 de la ley de Petróleos Mexicanos.

Así, en la Ley de Hidrocarburos, en el artículo 100:

[...] se establece que la contraprestación, los términos y las condiciones para el uso, goce o afectación de los terrenos, bienes o derechos necesarios para realizar las actividades de Exploración y Extracción de Hidrocarburos serán negociados y acordados entre los propietarios o titulares de dichos terrenos, bienes o derechos, incluyendo derechos reales, ejidales o comunales, y los Asignatarios o Contratistas.

La primera forma de Medios Alternos de Solución de Controversias prevista en la Ley de Hidrocarburos, es la *negociación*, que algunos autores consideran como la generalidad de los medios alternos de solución de controversias, ya que la palabra negociar implica tratar asuntos privados o públicos procurando el mejor logro. Sin embargo, autores como Peña (2014), definen a la negociación como el medio más elemental de solución de controversias realizado por las propias partes en conflicto, por lo que se considera un proceso de comunicación dinámica, por el que las partes resuelven sus diferencias en forma directa, logrando soluciones que generan mutua satisfacción.

En la Ley de Hidrocarburos, se establece la negociación, con características muy positivas para los propietarios de los bienes inmuebles, toda vez que precisa la legislación, en su artículo 101, aspectos de especial relevancia como:

---

<sup>6</sup> El Asignatario son las empresas productivas del Estado, como Petróleos Mexicanos.

- a) Los asignatarios y/o contratistas, deben por escrito precisar el interés que tienen de afectar o adquirir sus derechos o bienes, debiendo justificar el porqué tienen interés, desde un aspecto técnico, en el que resalten las afectaciones o beneficios que generará al propietario y su entorno
- b) Tienen el deber de comunicar al inicio de negociaciones a la autoridad, que será la Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano (SEDATU)
- c) Se informará la forma o modalidad de la afectación y qué contrato se celebrará
- d) Se realizará por escrito el contrato a celebrarse, sujetándose a los modelos que emita la Secretaría de Energía previa opinión de la SEDATU (Reyes, Herrera, Cruz y Ramírez, 2017).

El término señalado en el artículo 106 de la Ley de Hidrocarburos para la negociación entre particulares, esto es los propietarios de la tierra y los asignatarios y/o contratistas, es de 180 días, en este período “las partes podrán acordar la práctica de avalúos a cargo del Instituto de Administración y Avalúos de Bienes Nacionales, o de instituciones de crédito, corredores públicos o profesionistas en la valuación”, a fin de determinar la contraprestación por la afectación a la propiedad (López, 2015).

Transcurrido el plazo de 180 días, si las partes no llegaron a una negociación, el artículo 107 de la Ley de Hidrocarburos establece que nacen dos alternativas para el asignatario y/o contratista; utilizar otro medio de solución de controversias denominado *mediación* energética o solicitar en el procedimiento ordinario de solución de conflictos, ante el Juez de Distrito en materia civil o Tribunal Unitario Agrario competente el establecimiento de una servidumbre legal (jurisdiccional).

Así, prevé la ley de Hidrocarburos, que la mediación se solicitará “a la Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano y versará sobre las formas o modalidades de adquisición, uso, goce o afectación de los terrenos, bienes o derechos, así como la contraprestación que corresponda” (Estrada, 2016).

“La mediación como un método para la solución de conflictos tiene como base la actuación pretendidamente neutral, imparcial y sin ningún poder de decisión del mediador”; este actúa como auxiliar mediante el apoyo a las partes para que estas se centren en el “presente con el fin de establecer una solución de forma satisfactoria al problema, logrando que ellos mismos lleguen a un acuerdo válido, satisfactorio y duradero” (Bardales, 2011).

[...] La mediación es un procedimiento no adversarial en el cual un tercero neutral ayuda a las partes a negociar para llegar a un resultado mutuamente aceptable. Constituye un esfuerzo estructurado para facilitar la comunicación entre los contrarios pudiendo acordar una solución para su problema en forma rápida, económica y cordial (Peña, 2014, p. 47).

La mediación es un procedimiento autocompositivo, informal, simplificado, voluntario, confidencial y el mediador tiene la responsabilidad de guardar la secrecía, es además cooperativo, económico y ágil, porque son las propias partes involucradas las que unidas resuelven su propio conflicto (Sánchez, 2019).

“En los lineamientos que regulan el proceso de mediación sobre el uso y ocupación superficial en materia de hidrocarburos no se menciona ningún impedimento para ser mediador, [solo el ser] designado por el titular de la SEDATU para desarrollar el proceso de mediación” (Vidales, 2016).

La Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano (SEDATU), tienen las facultades concedidas en la norma jurídica de hidrocarburos para llevar a cabo la mediación, aun cuando en estricto sentido y por el contenido de la ley, se trata más bien de una conciliación que de una mediación (Estrada, 2016), en virtud de que establece el dispositivo normativo 107 de la citada regulación que la autoridad:

[...] escuchará a las partes y sugerirá la forma o modalidad de adquisición, uso, goce o afectación que concilie sus intereses y pretensiones, según las características del proyecto, y que buscará que las partes alcancen una solución aceptable y voluntaria, procurando mejorar su comunicación y futura relación.

Existe una gran desventaja en la materia de estudio, pues las fuerzas económicas que participan (sujetos) son absolutamente desproporcionadas, ya que el Estado y las empresas trasnacionales tienen un fuerte poder económico, y por otra parte están las empresas de menor tamaño, particulares, ejidos, ejidatarios, comuneros, lo que hace que se conforme un andamiaje jurídico complicado, con el establecimiento de un sistema bastante complejo.

A partir de la reforma energética en 2013 en México, a consecuencia de los cambios constitucionales y legislativos, en especial las modificaciones a la Ley de Petróleos Mexicanos, la Ley de Comisión Federal de Electricidad, y la Ley de Hidrocarburos, se contempla la posibilidad de utilizar cualquier medio alternativo de solución de controversias, destacando el *arbitraje* internacional, por incumplimiento del contrato.

Así, el artículo 21 de la Ley de Hidrocarburos en relación con el artículo 81 de la misma regulación, y el artículo 115 de la Ley de Petróleos Mexicanos, prevé la posibilidad de utilizar como Medios Alternos de Solución de Controversias al arbitraje de conformidad con el código de comercio<sup>7</sup> y los Tratados Internacionales

---

<sup>7</sup> El título IV del libro V del Código de Comercio relativo al Arbitraje comercial, adoptó la Ley Modelo de UNCITRAL (United Nations Commission of the Unification of International Trade Law) también conocida como Comisión de las Naciones Unidas para el derecho mercantil internacional (CNUDMI).

de los cuales México sea parte<sup>8</sup>, siendo las únicas limitantes que las leyes aplicables deben ser la leyes federales mexicanas, el idioma debe ser el español y el laudo solo puede fundamentarse en derecho (Christancho, 2017).

El arbitraje es un medio alternativo de solución, heterocompositivo, en el que las partes interesadas en resolver la controversia, voluntariamente escogen al árbitro o tribunal arbitral, así como también eligen el lugar donde se resolverá la controversia, la ley que será aplicada y el alcance de las decisiones que puede adoptar el tribunal (Fernández, 2016).

El arbitraje constituye un proceso jurídico, desarrolla y resulta por particulares escogidos (árbitros), por los propios sujetos en disputa, para arreglar las diferencias que se susciten entre ellos (Briseño-Sierra, 1999). Así y de acuerdo al artículo 1415 del Código de Comercio, el acuerdo de arbitraje puede pactarse como cláusula compromisoria dentro del Contrato o como acuerdo independiente.

En materia de exploración y explotación de hidrocarburos, en el ámbito internacional, son comunes las disputas sobre la aprobación de la comercialización de los descubrimientos por parte del Gobierno, así como de los planes de desarrollo de los campos petroleros. Así, si se pacta el arbitraje internacional, se acuerda que tanto la cláusula compromisoria como el contrato mismo se rijan en un todo por la ley del estado receptor de la inversión, señalándose también como sede del arbitraje la ciudad del país receptor; es decir, el dueño de los recursos petroleros (Matus y Rodríguez, 2019).

El CIADI<sup>9</sup>, es una de las modalidades del arbitraje internacional, que garantiza la no intervención de las cortes nacionales. Se incluyen principios de protección, entre otros, “el tratamiento justo y equitativo, plena protección y seguridad, principio de no discriminación, cláusula de la nación más favorecida, protección del inversor frente a la expropiación” (Ramírez y Jasso, 2018).

---

<sup>8</sup> Entre los que se encuentran la Convención de Nueva York (Convención de las Naciones Unidas para el Reconocimiento y Ejecución de Laudos Arbitrales Extranjeros); Convención interamericana sobre Arbitraje Comercial Internacional. También en los Tratados celebrados entre México con Estados Unidos y Canadá, así como con Chile, con Costa Rica, con Nicaragua y con Colombia. Por otra parte se encuentra el Acuerdo para Promoción y Protección Recíproca de las Inversiones (APPRI) y el Centro Internacional de Arreglo de Diferencias Relativas a Inversiones (CIADI).

<sup>9</sup> CIADI es el Centro Internacional de Arreglo de Diferencias Relativas a las Inversiones, creado por el convenio sobre arreglo de diferencias relativas a inversiones entre los Estados, conocido como la Convención de Washington, que data de fecha 18 de mayo de 1965. <https://icsid.worldbank.org/en/Documents/icsiddocs/ICSID%20Convention%20Spanish.pdf>

En consecuencia, las MASC de acuerdo a la regulación de la Ley de Hidrocarburos, será regulada por la materia mercantil, esto es, por el derecho privado, en el que se destaca el principio rector de la materia y contenido en el artículo 78 del código de comercio, que prevé que en las convenciones mercantiles cada uno se obliga en la manera y términos que aparezca que quiso obligarse, esto significa que el acuerdo de voluntades es un traje hecho a la medida de las necesidades de quienes contratan. Sin embargo, en esta materia, si bien es cierto y acorde con lo dispuesto en los artículos 19, 21, 22 de la Ley de Hidrocarburos y 115 de la Ley de Petróleos Mexicanos, se aplica la legislación mercantil, y se pueden pactar las MASC, en especial referencia al arbitraje, este en términos de lo dispuesto por el artículo 21 de la Ley de Hidrocarburos, limita un tanto esa liberalidad que es característica del derecho mercantil, en el que las partes pueden pactar libremente la forma en que se regulará, pues determina la forma en que deberá llevarse a cabo el arbitraje.

## V. Conclusiones

El nuevo régimen jurídico nacional, a partir de la reforma energética se construye con un modelo legal complejo, en el que converge un marco jurídico internacional, con énfasis en el uso de mecanismos alternos para solucionar las posibles controversias que se susciten.

Las reformas constitucionales generadas en los años 2008, y 2013 tienen su surgimiento en un análisis de tipo comercial internacional, que impactó en forma determinante en la realización de los ajustes en materia energética modelándola a efecto de permitirse la participación en este rubro de la iniciativa privada, dando incluso margen para la intervención de inversionistas extranjeros, lo que impulsó la consideración de formas alternas de solución de controversias que son las que predominan en el ámbito comercial internacional, y que en razón de ello se utilizan Organismos Internacionales para someter los mecanismos alternos de solución de controversias, tales como la Corte Internacional de Arbitraje de la Cámara de Comercio Internacional de París o la Corte Internacional de Arbitraje de Londres.

Fundamentalmente, los mecanismos alternos de solución de controversias previstos en la Ley de Hidrocarburos se basan en la negociación directa, y la mediación, aún cuando es susceptible pactar tanto la conciliación como el arbitraje en la celebración de los contratos, e incluso imponer antes del arbitraje cláusulas escalonadas o multinivel, utilizando todos o uno de los medios alternos previos al arbitraje que es el mecanismo más semejante al sistema de defensa ordinario.

En relación a la mediación energética, este medio de solución de controversias contemplado en la Ley de Hidrocarburos, no es en realidad una mediación pues tiene

más bien características propias de la conciliación, pero sobre todo, al someterlo a la condición de que si no se concreta la mediación, entonces la autoridad procederá a decretar la servidumbre legal administrativa, desnaturaliza a este medio alternativo de solución de controversias, lo que resulta bastante grave y desalentador porque se obliga a irse a un medio ordinario de defensa, y por tanto ya no se logró que voluntariamente las partes resolvieran el conflicto, ni de ganar-ganar por las mismas, sino de satisfacer intereses públicos con la correspondiente afectación a derechos de propiedad privada o social, haciendo nugatorio el derecho de tener una solución alterna.

Por lo anterior, se requiere analizar y modificar el proceso de mediación contenido en la Ley de Hidrocarburos, para que sea realmente una forma de solucionar el conflicto entre los propietarios e inversores (asignatarios y/o contratistas), y no se sujete a la determinación prevista en la ley de imponer la servidumbre legal administrativa.

## VI. Fuentes bibliográficas

- Bardales-Lazcano, E. (2011). *Medios Alternativos de Solución de conflictos y justicia restaurativa*. Flores Editores, México.
- Briseño S. (1999) *El Arbitraje Comercial*. 2a. ed. Ed. Limusa, México
- Cámara de Diputados. (2013a). Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/ref/cpeum.htm>
- Cámara de Diputados. (2014c). Ley de petróleos mexicanos. [http://www.senado.gob.mx/comisiones/energia/docs/marco\\_LPM.pdf](http://www.senado.gob.mx/comisiones/energia/docs/marco_LPM.pdf).
- Cámara de Diputados. (2014d). Ley del fondo mexicano del petróleo para la estabilización y el desarrollo. <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/ref/lfmped.htm>.
- Cámara de Diputados. (2014f). Ley reglamentaria del artículo 27 constitucional en el ramo del petróleo. <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/>
- Cristancho, E. D. R. S. (2017). *Arbitraje en la industria petrolera, Arbitraje internacional, Orden público, Contratos petroleros*.
- Estrada-González, M. E. (2016). “Realidad de la mediación en las leyes de hidrocarburos y de la industria eléctrica”. *Alegatos-Revista Jurídica de la Universidad Autónoma Metropolitana*, (94).
- Fernández, E. (2016) “El arbitraje Internacional como mecanismo de protección de las inversiones energéticas en Latinoamérica. El caso de las inversiones provenientes de la República Popular China”, en Espluges C. (ed.) *Inversiones extranjeras en el sector energético en Latinoamérica*, (pp. 47- 73) Ciudad de México: Tirant lo blanch.
- Gaceta del Senado, no. 25, 31 de Julio de 2013, fecha de consulta 19 de enero de 2020, en: <http://www.senado.gob.mx/index.php>

- Gaceta del Senado, No. 29, 14 de agosto de 2013, fecha de consulta 19 de enero de 2020, en: <http://www.senado.gob.mx/index.php?ver=sp&mn=2&sm=2&id=42867>
- Gamboa-Montejano, C. (2013). *Reformas constitucionales en materia energética, análisis comparativo de las iniciativas presentadas por el ejecutivo y el PAN*. Disponible en: <http://www.diputados.gob.mx/sedia/sia/spi/SAPI-ISS-49-13.pdf>
- Gamboa-Montejano, C. (2008) “Evolución del marco jurídico de PEMEX”, Principales ordenamientos jurídicos que lo han regido, Cámara de Diputados, LX Legislatura, México, Marzo de 2008, SPI-ISS-06-08, fecha de consulta 4 de febrero de 2013, en: [http://www.diputados.gob.mx/cedia/sia/spi\\_actual.htm](http://www.diputados.gob.mx/cedia/sia/spi_actual.htm)
- García-Rivera, E. (2015). “Detrás de la reforma constitucional de los hidrocarburos de 2013.Su contexto político, social y económico”. *Revista Internacional de Ciencias Sociales y Humanidades, SOCIOTAM*, vol. XXV, núm. 1, enero, 2015, pp. 29-59.Universidad Autónoma de Tamaulipas
- Gaspar-Pérez, N. (2016). “Reforma energética el sector de hidrocarburos, un ambiente jurídico propicio para los negocios internacionales”. *Estrategias competitivas organizacionales con responsabilidad social*, 31. Majoma editorial
- López, J. A. C., y Alegría, J. G. Z. (2017). “La nueva servidumbre legal de hidrocarburos como alternativa a la expropiación de tierras para las actividades de la industria petrolera en territorio nacional”. *Alegatos*, 30(92), 129-154.
- Matus, L. R., y Rodríguez, A. E. J. (2019). “El arbitraje internacional de inversión en materia energética del ius imperii al ius gestionis”. *Revista Ciencia Jurídica y Política*, (7), 49-64.
- Organización de las Naciones Unidas. (2020). Washington, D.C., E.U: Organización de las Naciones Unidas. <https://www.un.org/es/charter-united-nations/index.html>
- Organización de los Estados Americanos. (2020). Washington, D.C., E.U: [http://www.oas.org/es/sla/ddi/tratados\\_multilaterales\\_interamericanos\\_A-41\\_carta\\_OEA.asp#Cap%C3%ADtulo%20V](http://www.oas.org/es/sla/ddi/tratados_multilaterales_interamericanos_A-41_carta_OEA.asp#Cap%C3%ADtulo%20V)
- Peña-Gonzales, O. (2014). *Mediación, conciliación extrajudicial, medios alternos de solución de conflictos Teoría y Práctica*. México: Flores editores.
- Ramírez, M. L. y Jasso, R. A (2018). “El arbitraje internacional de inversión en materia energética del ius imperii al ius gestionis”. *International energy investment arbitration del ius imperii al ius gestionis*.
- Reyes-Monsiváis, J. D., Herrera-Izaguirre, J. A., Cruz-Rodríguez, D., y Ramírez-Eraza, A. A. (2017). “Afectación a la propiedad social ante la reforma energética: análisis a la luz de la Ley de Hidrocarburos y la Ley de la Industria Eléctrica”. *Boletín mexicano de derecho comparado*, 50(150), 1423-1444.
- Sánchez, I. L. (2019). “Medios alternos de solución de conflictos para upstream en la industria de los hidrocarburos caso México”. *Summa Iuris*, 7(1), 140-167.

- Sandoval, C. D. (2020). "Lex Petrolea, transnacionalización de la regulación de los hidrocarburos y geopolítica de la energía". *Anuario Mexicano de Derecho Internacional*. Vol. XX, pp. 61-84 DOI: 10.22201/ijj.24487872e202020.14471.
- Vidal-Cano, E. (2016). "La mediación y el uso ocupacional superficial en materia de hidrocarburos derivado de la Reforma energética en México". *Revista Iberoamericana de Producción Académica y Gestión Educativa*, ISSN 2007 - 8412



# Capítulo 16

## Información y comunicación en la industria del Petróleo en México

María de Jesús Hernández Rangel<sup>1</sup>

### Resumen

En México se producen transformaciones políticas, económicas, sociales que demandan la adecuación de la gestión pública y como parte de estas la industria petrolera. El propósito de esta investigación es explicar la relación que existe entre la información que se produce y se comunica en la Industria del Petróleo en México. Es una investigación descriptiva, con un diseño documental. Los hallazgos revelan que se requiere: a) necesidad de estructurar la información para su gestión y uso; b) aprovechar la información procesada para lograr transparencia y control. Se concluye que existe una relación vinculante entre la información producida y los criterios que son definidos desde la gestión para comunicarse como estrategia que permite procesos de legitimización y democratización.

**Palabras clave:** *información, comunicación, petróleo, PEMEX, interacción social, hidrocarburos.*

### Introducción

La industria ha sufrido cambios en América Latina, producto del impacto económico, amerita algunos desafíos sobre los factores que son relevantes para la toma de decisión y la incorporación de aspectos tecnológicos, ambientales, culturales que logran adecuaciones inmediatas. Los hidrocarburos en México son un recurso natural con capacidad de modificar a la sociedad contemporánea y producir bienestar social colectivo a pesar de las dificultades políticas y culturales.

La relevancia de este tipo de industria no es solo desde el punto de vista económico, sino que cuenta con características específicas que la diferencian del resto del sector industrial. Esta industria produce información particular que debe

---

<sup>1</sup> Doctora en Comunicación, Profesora Investigadora en la Universidad Autónoma de Tamaulipas, miembro del Sistema Nacional de Investigadores, correo electrónico de contacto: mhernanr@docentes.uat.edu.mx

comunicarse bajo una diversidad de medios y responden a una dinámica operativa y a procesos de toma de decisión que influyen sobre su desempeño.

El análisis de la información está conformado por datos ya supervisados y ordenados, que tiene como finalidad elaborar un mensaje basado en un cierto fenómeno o ente. El aprovechamiento racional de la información permite resolver problemas y tomar decisiones.

La información permite la interacción social. En el ámbito petrolero, la información ha sido indispensable, desde la creación de Petróleos Mexicanos, PEMEX, se han creado instituciones que han orientado la información al sector, específicamente el proceso de comunicación de la información pública es efectuado por la Comisión Nacional de Hidrocarburos, CNH, y también por el Centro Nacional de Información de Hidrocarburos, así como la página de Rondas México. PEMEX desarrolla toda la cadena productiva: la exploración, distribución y comercialización. Se plantea como objetivo general del presente trabajo explorar la información y comunicación en la industria del Petróleo en México.

La información y la comunicación en la industria del Petróleo en México, se han acentuado en las últimas dos décadas, como tema central para efectos sobre la sociedad, creando condiciones para el desarrollo de una democracia participativa. En esta investigación se abordan los aportes de Fuenmayor (2001), que explica la perspectiva epistémica de la Teoría Sistémico Interpretativa de las Organizaciones que permite abordar bajo diversas orientaciones la información y la comunicación, desde la hermenéutica para la interpretación conceptual de la información y comunicación.

La intención metodológica es develar los rasgos que configuran la industria del petróleo en México, a través del camino investigativo fundamentado en la hermenéutica que perfila la complejidad de las distintas actuaciones desde lo conceptual en la búsqueda de información en distintas fuentes documentales que posibilitan la reconstrucción del conocimiento desde lo administrativo.

La investigación es de tipo descriptiva, permitió la interpretación de los componentes clave de la industria petrolera como la información, la comunicación desde lo administrativo, con un diseño de investigación documental, dado que se fundamentó en la recolección, clasificación, análisis e interpretación de la información provenientes de fuentes secundarias físicas y electrónicas.

## **1. Hacia el camino de la conceptualización de la información**

La información es considerada uno de los pilares fundamentales para ejercer el poder.

Quiroga (2002), plantea que la información es un elemento fundamental para el desarrollo y crecimiento económico a escala mundial. Arévalo (2007)

describe a la información como un objeto de mercado, orientado por la oferta y la demanda que busca beneficios reales y efectivos, lo cual conlleva al diseño de políticas para atender los intereses organizacionales.

En la década de los 90 Manuel Castells combinó ambas líneas de su investigación en un voluminoso estudio, denominado *La era de la información*, que se publicó como una trilogía entre 1996 y 1998. El análisis de Castells se desarrolla a lo largo de tres dimensiones básicas, referidas a: producción, poder y experiencia. La transparencia hace referencia a la honestidad, lo cual conlleva a conceptualizar que toda información que se maneje debe ser lo más clara posible.

Para Castells (1999), la información en términos estrictos es un grupo de datos caracterizados desde las siguientes aristas:

[...] a) el agrupamiento de datos que son recopilados y codificados; b) ordenamiento de la información y c) veracidad, para ejercer el poder al servicio óptimo la información ordenada, veraz y útil; d) direccionalidad de la información con sentido específico, por lo cual la información como los datos médicos, jurídicos o técnicos, siempre se direccionan en un sentido específico; e) la clasificación de los datos para el acceso y su optimización y f) Usos, sometidos a las variaciones del control.

La información para efectos de esta investigación, remite elementos clave para las organizaciones y para lo económico, así como las aristas que la definen de acuerdo a la producción de datos que producirá un tipo de conocimiento que valide la toma de decisiones organizacionales tanto públicas como privadas, si bien la información producida desde el mismo aparato público está a disponibilidad de todos los ciudadanos mediante los procesos de transparencia de la gestión y deben establecer criterios para su acceso mediante el establecimiento de lineamientos jurídicos plurales. La información producida desde el ámbito privado toma características diferentes ya que va orientada a un sector en particular mediante el uso que se le otorga. En todo caso la información en las organizaciones apoyará y legitimará el proceso de toma de decisiones oportunas.

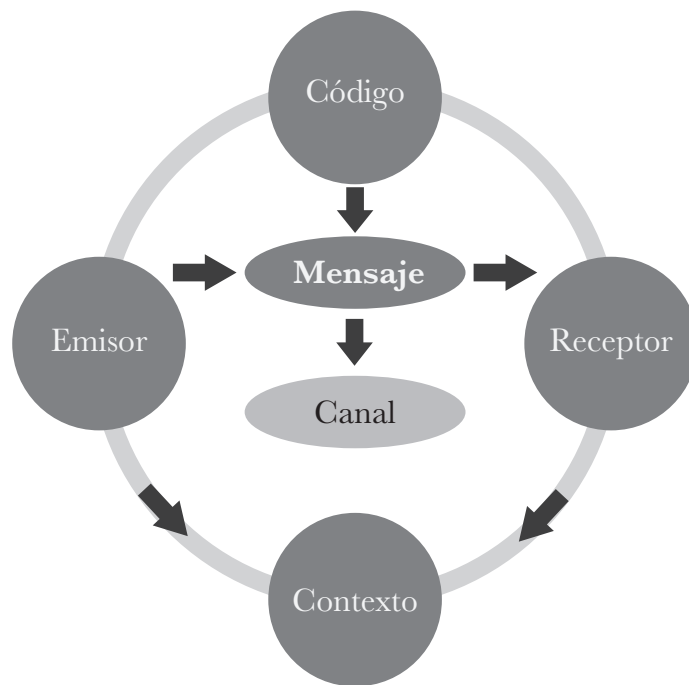
## 2. Pertinencia del proceso de comunicación

Nieto-Malpica (2008), explica que la comunicación ha existido desde hace miles de años, y es gracias a ella que los hombres se han podido entender, esto se ha desarrollado gracias a signos, sonidos, gestos, ademanes, vestimentas, uso de artefactos, entre otros. Los elementos que definen la comunicación están referidos a un sistema verbal, no verbal, auditivo y visual. Aristóteles y los Clásicos Griegos llegaron a desarrollar la técnica de la retórica, en la utilización del lenguaje, con fines

de persuasión, que hoy en día se configura como un sistema de reglas y recursos para la construcción de un discurso. Desde tiempos inmemorables ya se tenía la intención de influir y convencer a las personas a través de técnicas comunicativas.

Los elementos de la comunicación son aquellos que intervienen en cualquier tipo de relacionamiento e interconexión, los mismos aportan valor al proceso ayudando a detectar fallas o mejoras en la comunicación, entre ellos se encuentran los siguientes:

Cuadro 1. Dinámica de los procesos de la comunicación



Fuente: Elaboración propia (2020) a partir de Berlo, D (1999).

En síntesis, la comunicación, como fenómeno social, corresponde a todas las acciones mediante las que los humanos se interrelacionan con sus semejantes para expresarse, tomando en cuenta que es el perfecto y estable código humano, para intercambiar información, compartir ideas y experiencias, que a su vez moldean actitudes, conocimientos, sentimientos y conductas.

La comunicación en el ámbito público, tal como lo señala Manuel Martín Serrano “es una forma social de comunicación, donde la información se produce y distribuye por un recurso a un sistema de comunicación, especializado en el manejo

de la información que concierne a la comunidad como un conjunto”, es decir, se orienta a procesos de difusión de información con determinaciones particulares en lo social donde se consolidan medios alternativos a través de internet, televisión, prensa, radio, siendo estas consideradas herramientas de educación social, cuyo objetivo se orienta a la satisfacción plena de demandas públicas por parte de sectores vulnerables de la sociedad que reivindicuen la gobernabilidad democrática. La comunicación pública es considerada en esta investigación como un instrumento de la gestión de las organizaciones al servicio de la comunidad y de lo público.

### **3. Contexto de la información y comunicación en la industria de Petróleo en México**

La Comisión Nacional de Hidrocarburos (CNH) de México, como un actor clave en los procesos de transparencia a través de la comunicación de información, particularmente es el ente que supervisa (Natural Resource Governance Institute, 2016):

[...]las asignaciones en sitio de petróleo y gas en la compañía de participación estatal PEMEX (Petróleos Mexicanos), así como las asignaciones de contratos a inversionistas privados en el sector de hidrocarburos. La CNH [busca] tener mayor transparencia en el monitoreo al cumplimiento de PEMEX y de inversionistas privados con las obligaciones contenidas en las leyes y contratos que rigen los derechos de extracción.

La información y la comunicación son fundamentales en los procesos de transparencia, desde la información producida y comunicada bajo diversos medios, lo cual forma parte de las condiciones administrativas que dispone la gestión para cumplir los objetivos con eficiencia.

“Este énfasis sobre la transparencia es un componente importante de los esfuerzos que está llevando a cabo el país para incrementar la confianza pública en cuanto a la administración de recursos naturales en México” (Natural Resource Governance Institute, 2016).

El Impacto ambiental generado desde PEMEX, se han creado sistema de transparencia para la comunicación de la información producida desde el sector industrial del petróleo en el país.

En este impacto ambiental, los actores intervinientes tanto de los órganos regulatorios, como el ejecutante de las acciones, PEMEX, especialmente en los procesos de licitaciones que históricamente han estado signadas por la ausencia de procesos de transparencia en la colocación de información de interés público, así como de sobornos y corrupción, han generado poca confianza en la administración gubernamental de los recursos nacionales de México. La información y la

comunicación se convierten en unos vértices relevantes para la transparencia gubernamental sobre la adjudicación de contratos de petróleo y gas. Se avanza en plataformas informativas y comunicativas como medios para la vigilancia de la gestión, el acceso de los ciudadanos a la información producida y la propia gestión de las políticas públicas.

Es necesario sistematizar el aprendizaje de la experiencia internacional sobre la transparencia regulatoria y mejores prácticas en la adjudicación de contratos, para generar transformaciones en la sociedad y que se visualice el impacto ambiental en México.

Específicamente, la CNH, exige la generación de informes mediante la revisión de literatura en lo relativo a la transparencia del sector petrolero y gasífero, se apoya en entrevistas a profesionales e investigadores de diferentes países tales como Finlandia, Ghana, Mongolia, Sudáfrica, Suecia, Nueva Zelanda, Noruega Australia, Canadá, Chile, Brasil, Colombia, Perú, para subsanar la ausencia de una norma o transparencia regulatoria, además de sistematizar los esfuerzos y consolidar una plataforma de información internacional para el sector de hidrocarburos, en este caso vinculada a lo ambiental (Natural Resource Governance Institute [NRGI], 2016).

El Instituto de Gobernanza de los Recursos Naturales (NRGI, 2016), “sobre las deficiencias de transparencia regulatoria y las oportunidades para desarrollar un enfoque mejor integrado tres categorías específicas de transparencia”, sugiere:

[...] Transparencia del sistema, que determina la forma en la que se desarrollan las políticas, se otorgan los derechos y se derivan los beneficios -es decir, el proceso legislativo y regulatorio por sí mismo necesita aclararse-.

Transparencia de los participantes en el sistema -tanto de las compañías que reciben los derechos de extracción, así como de las personas responsables de supervisar el propio sistema-.

Transparencia de los resultados del sistema -obligaciones contractuales, planes de exploración y producción, flujos de beneficios e ingresos, cumplimiento social y ambiental, etc-.

El propósito de la CNH (2016), es “recuperar la confianza del público en cuanto al proceso de administración de contratos”.

En México existen unas bases constitucionales que soportan los esfuerzos realizados. A continuación, se sintetizan algunos artículos que dan cuenta de las disposiciones y condiciones existentes sobre este tema, a partir de la reforma a la Constitución Política de los Estados Unidos de México (2020):

El artículo 3, fracción V, deja establecido que el Estado garantizará el acceso abierto para la información producida:

[...] Toda persona tiene derecho a gozar de los beneficios del desarrollo de la ciencia y la innovación tecnológica. El Estado apoyará la investigación e innovación científica, humanística y tecnológica, y garantizará el acceso abierto a la información que derive de ella, para lo cual deberá proveer recursos y estímulos suficientes, conforme a las bases de coordinación, vinculación y participación que establezcan las leyes en la materia; además alentará el fortalecimiento y difusión de nuestra cultura.

En el artículo 6, de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, aprobada su reforma en el año 2020, se denota el derecho a la información, al considerar que:

[...] La manifestación de las ideas no será objeto de ninguna inquisición judicial o administrativa, sino en el caso de que ataque a la moral, la vida privada o los derechos de terceros, provoque algún delito, o perturbe el orden público; el derecho de réplica será ejercido en los términos dispuestos por la ley. El derecho a la información será garantizado por el Estado.

En el mismo hace referencia que “toda persona tiene derecho al libre acceso a información plural y oportuna, así como a buscar, recibir y difundir información e ideas de toda índole por cualquier medio de expresión”.

Además, se establecen las condiciones tecnológicas que deben existir desde el Estado para garantizar:

[...] el derecho de acceso a las tecnologías de la información y comunicación, así como a los servicios de radiodifusión y telecomunicaciones, incluido el de banda ancha e internet. Para tales efectos, el Estado establecerá condiciones de competencia efectiva en la prestación de dichos servicios.

Se establecen derechos para el acceso a la información, referidos en los siguientes principios y bases:

[...] Fracción II. La información que se refiere a la vida privada y los datos personales será protegida en los términos y con las excepciones que fijen las leyes. Fracción IV. Se establecerán mecanismos de acceso a la información y procedimientos de revisión expeditos que se sustanciarán ante los organismos autónomos especializados.

Fracción VI. Las leyes determinarán la manera en que los sujetos obligados deberán hacer pública la información relativa a los recursos públicos que entreguen a personas físicas o morales.

Fracción VII. La inobservancia a las disposiciones en materia de acceso a la información pública será sancionada en los términos que dispongan las leyes.

Fracción VIII. La Federación contará con un organismo autónomo, especializado, imparcial, colegiado, con personalidad jurídica y patrimonio propio, con plena autonomía técnica, de gestión, capacidad para decidir sobre el ejercicio de su presupuesto y determinar su organización interna, responsable de garantizar el cumplimiento del derecho de acceso a la información pública y a la protección de datos personales en posesión de los sujetos obligados en los términos que establezca la ley;

En el artículo 7, se establece que:

[...] es inviolable la libertad de difundir opiniones, información e ideas, a través de cualquier medio. No se puede restringir este derecho por vías o medios indirectos, tales como el abuso de controles oficiales o particulares, de papel para periódicos, de frecuencias radioeléctricas o de enseres y aparatos usados en la difusión de información o por cualesquiera otros medios y tecnologías de la información y comunicación encaminados a impedir la transmisión y circulación de ideas y opiniones; ninguna ley ni autoridad puede establecer la previa censura, ni coartar la libertad de difusión, que no tiene más límites que los previstos en el primer párrafo del artículo 6° de esta Constitución. En ningún caso podrán secuestrarse los bienes utilizados para la difusión de información, opiniones e ideas, como instrumento del delito (Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, 2020).

En México, la Constitución contempla un sistema de información en seguridad en el artículo 21, apartado b:

[...] El establecimiento de un Sistema Nacional de Información en Seguridad Pública a cargo de la Federación al que ésta, las entidades federativas y los Municipios, a través de las dependencias responsables de la seguridad pública, proporcionarán la información de que dispongan en la materia, conforme a la ley. El sistema contendrá también las bases de datos criminalísticos y de personal para las instituciones de seguridad pública. Ninguna persona podrá ingresar a las instituciones de seguridad pública si no ha sido debidamente certificada y registrada en el sistema.

Igualmente existe una serie de lineamientos sobre la comunicación, al respecto en el artículo 2, fracción VI, se establece:

[...] extender la red de comunicaciones que permita la integración de las comunidades, mediante la construcción y ampliación de vías de comunicación y telecomunicación y, establecer condiciones para que los pueblos y las comunidades



indígenas puedan adquirir, operar y administrar medios de comunicación, en los términos que las leyes de la materia determinen (Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, 2020).

En el artículo 16, se considera que:

[...] las comunicaciones privadas son inviolables. La ley sancionará penalmente cualquier acto que atente contra la libertad de las mismas, excepto cuando sean aportadas de forma voluntaria por alguno de los particulares que participen en ellas. El juez valorará el alcance de éstas, siempre y cuando contengan información relacionada con la comisión de un delito. En ningún caso se admitirán comunicaciones que violen el deber de confidencialidad que establezca la ley (Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, 2020).

Sobre lo ambiental e hidrocarburos el artículo 27 considera que:

[...] Corresponde a la Nación el dominio directo de todos los recursos naturales de la plataforma continental y los zócalos submarinos de las islas; de todos los minerales o sustancias que en vetas, mantos, masas o yacimientos, constituyan depósitos cuya naturaleza sea distinta de los componentes de los terrenos, tales como los minerales de los que se extraigan metales y metaloides utilizados en la industria; los yacimientos de piedras preciosas, de sal de gema y las salinas formadas directamente por las aguas marinas; los productos derivados de la descomposición de las rocas, cuando su explotación necesite trabajos subterráneos; los yacimientos minerales u orgánicos de materias susceptibles de ser utilizadas como fertilizantes; los combustibles minerales sólidos; el petróleo y todos los carburos de hidrógeno sólidos, líquidos o gaseosos; y el espacio situado sobre el territorio nacional, en la extensión.

[...] Tratándose del petróleo y de los hidrocarburos sólidos, líquidos o gaseosos, en el subsuelo, la propiedad de la Nación es inalienable e imprescriptible y no se otorgarán concesiones. Con el propósito de obtener ingresos para el Estado que contribuyan al desarrollo de largo plazo de la Nación, ésta llevará a cabo las actividades de exploración y extracción del petróleo y demás hidrocarburos mediante asignaciones a empresas productivas del Estado o a través de contratos con éstas o con particulares, en los términos de la Ley Reglamentaria. Para cumplir con el objeto de dichas asignaciones o contratos las empresas productivas del Estado podrán contratar con particulares. En cualquier caso, los hidrocarburos en el subsuelo son propiedad de la Nación y así deberá afirmarse en las asignaciones o contratos (Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, 2020).

Cuadro 1. Lineamientos constitucionales sobre la información y la comunicación en México

Artículos sobre la información	Elementos clave	Artículos sobre la comunicación	Elementos clave
Artículo 3	Garantía para el acceso abierto a la información	Artículo 2	Red de comunicaciones, integración con las comunidades
Artículo 6	Libre acceso a información plural y oportuna	Artículo 16	Las comunicaciones privadas son inviolables
Artículo 7	es inviolable la libertad de difundir opiniones, información e ideas, a través de cualquier medio	Artículo 27	Dominio directo de todos los recursos naturales, por parte del Estado. El petróleo y los hidrocarburos sólidos, líquidos o gaseosos, en el subsuelo, es propiedad de la Nación. Estado podrán contratar con particulares
Artículo 21	Sistema nacional de información en seguridad pública		

Fuente: Elaboración propia (2020).

Se refiere a la implementación, monitoreo y revisión sistemática de todos los niveles de comunicación dentro de una población u organización determinada, y difusión de nuevas directivas de comunicación relacionadas con una organización, red o tecnología de comunicación. Los aspectos de la gestión de las comunicaciones incluyen el desarrollo de estrategias de comunicación corporativa, el diseño de directivas de comunicaciones internas y externas y la gestión del flujo de información, incluida la comunicación en línea.

### Reflexiones finales

La investigación permite concluir que la información y comunicación en la industria petrolera en México va a ascender siempre y cuando se mantenga la transparencia en todos sus aspectos, sobre todo de “los pagos por empresas privadas de los sectores minerales o petroleros a los gobiernos y entidades ligadas a los gobiernos, así como también aumentar la transparencia sobre los ingresos recibidos por los países en los cuales esas industrias están asentadas”.

[...] La Comisión Nacional de Hidrocarburos (CNH) de México ha hecho de la transparencia una parte central de su mandato en la supervisión de

las asignaciones en sitio de petróleo y gas en la compañía de participación estatal PEMEX (Petróleos Mexicanos), así como las asignaciones de contratos a inversionistas privados en el sector de hidrocarburos. Sin embargo, La CNH busca tener mayor transparencia en su monitoreo al cumplimiento de PEMEX y de inversionistas privados con las obligaciones contenidas en las leyes y contratos que rigen los derechos de extracción. Este énfasis sobre la transparencia es un componente importante de los esfuerzos que está llevando a cabo el país para incrementar la confianza pública en cuanto a la administración de recursos naturales en México (Natural Resource Governance Institute [NRGI], 2016).

## Referencias

- Aja L. (2002). “Gestión de información, del conocimiento y gestión de la calidad de las organizaciones”. *Acimed*, 10(5), 7-8.
- Arévalo A. (2007). *Gestión de la Información, gestión de contenidos y conocimiento*. Disponible en: [http://eprints.rclis.org/11273/1/Jornadas\\_GRUPO\\_SIOU.pdf](http://eprints.rclis.org/11273/1/Jornadas_GRUPO_SIOU.pdf)
- Berlo, D (1999). *El proceso de la comunicación: introducción a la teoría y a la práctica*. Buenos Aires: El Ateneo.
- Chen, C. (11/03/2020). “Elementos de la comunicación”. Disponible en: <https://www.significados.com/elementos-de-la-comunicacion/>
- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. (2020). México. (Última reforma publicada DOF 06-03-2020).
- Gil, G. (2008). *Crisis del petróleo*. Recuperado de: [http://www.foroconsultivo.org.mx/libros\\_editados/petroleo.pdf](http://www.foroconsultivo.org.mx/libros_editados/petroleo.pdf)
- Martín Serrano, M. (2004). *La producción social de la comunicación*, Madrid, Alianza.
- Natural Resource Governance Institute. (2016). *Mejores prácticas internacionales para la transparencia en la administración de contratos. Recomendaciones a la Comisión Nacional de Hidrocarburos del Gobierno de los Estados Unidos Mexicanos*. Disponible en: <https://resourcegovernance.org/sites/default/files/documents/international-best-practices-contract-management-spanish.pdf>
- Pérez J, y Gardey A. Publicado. (2008). Actualizado (2012). *Concepto de información*. Recuperado de: (<https://definicion.de/informacion/>)



*Un acercamiento multidisciplinario al aprovechamiento de los hidrocarburos*  
coordinador por Enoc Alejandro García Rivera, publicado por la  
Universidad Autónoma de Tamaulipas y Colofón,  
se terminó de imprimir en octubre de 2020 en los talleres de  
Ultradigital Press S.A. de C.V. Centeno 195, Col. Valle del Sur, C.P. 09819,  
Ciudad de México. El tiraje consta de 350 ejemplares impresos de forma  
digital en papel Cultural de 75 gramos. El cuidado editorial estuvo a cargo  
del Consejo de Publicaciones UAT.

