

Horizontes Energéticos 2030: Estudio Prospectivo Inicial del Sector Petrolero Energy Horizons 2030: Initial Foresight Study of the Oil Sector

María Concepción García - Pérez^a, María Guadalupe Montiel Hernández^b, Carla Carolina Pérez-Hernández^c

Abstract:

The oil sector in Mexico has been undergoing a profound transition for several years as a result of a combination of political and economic strategies. Among these factors are the behavior of the international market, characterized by high price fluctuations, as well as global pressure to reduce polluting emissions and move toward energy diversification. This has led to the implementation of alternative energies and innovations in oil extraction, along with an expressed need to generate innovation processes in extraction, refining, and distribution. This foresight exercise identifies four scenarios and highlights the key actors in this transition from an academic perspective. The sector will continue to play a highly relevant role in achieving greater levels of competitiveness, especially in the context of the ongoing energy transition. Those countries that choose the path of sustainability and innovation will have greater opportunities for diversification.

Keywords:

Foresight, Strategy, Scenarios, Oil, Energy

Resumen:

El sector petrolero en México presenta ya desde hace algunos años una profunda transición como resultado de una combinación de estrategias políticas y económicas; entre estos se encuentran el comportamiento del mercado internacional, que se caracteriza por una alta fluctuación de los precios, así como la presión mundial por reducir las emisiones contaminantes buscando una diversificación energética; con la implementación de energías alternativas o innovaciones para la extracción de petróleo; sumando a esto una necesidad expresada de generar procesos de innovación en la extracción, refinación y distribución. Este ejercicio de prospectiva identifica cuatro escenarios y señala a los actores clave en esta transición desde una perspectiva académica. Este sector seguirá cobrando gran relevancia para lograr altos niveles de competitividad sobre todo en el contexto de la transición energética. Aquellos países que elijan la vía de la sostenibilidad y la innovación tendrán mayores oportunidades de diversificación.

Palabras Clave:

Prospectiva, Estrategia, Escenarios, Petróleo, Energía

Introducción

Petróleos Mexicanos es la empresa más representativa que

tiene hoy nuestro País y que a lo largo de muchos años ha sufrido un deterioro importante debido al registro de bajos ingresos relacionado con la reducción del rendimiento, que se debe principalmente a que el petróleo de fácil extracción

^a UAEH | Instituto de Ciencias Económico Administrativas | San Agustín Tlaxiaca, Hidalgo | México, <https://orcid.org/0009-0006-3961-3826>, Email: ga467863@uaeh.edu.mx

^b Autor de Correspondencia, UAEH | Instituto de Ciencias Económico Administrativas | San Agustín Tlaxiaca, Hidalgo | México, <https://orcid.org/0000-0001-6385-3148>, Email: maria_montiel@uaeh.edu.mx

^c UAEH | Instituto de Ciencias Económico Administrativas | San Agustín Tlaxiaca, Hidalgo | México, <https://orcid.org/0000-0001-8286-8775>, Email: carla_perez@uaeh.edu.mx

está prácticamente agotándose.

Este escenario se ha encrudecido aún más al enfrentarse a un régimen fiscal costoso que generó una imposibilidad económica para extraer el hidrocarburo de aguas profundas con recursos propio, por esta razón se considera importante desarrollar un estudio prospectivo estratégico donde a través de un profundo análisis se establezcan estrategias que ayudan a regularizar la producción hasta alcanzar un nivel de 2 millones 697 mil barriles diarios y mejorar la estabilidad financiera a través de la disminución de la deuda.

Es necesario reforzar las acciones realizadas por el Gobierno Federal, principalmente la estrategia que planea para los próximos años y donde se enfoca primordialmente en defender la soberanía del país y en la proyección de un crecimiento de la producción de hidrocarburos; debido al alto apalancamiento que ha registrado la petrolera en la última década ya no es posible que se adquieran más deudas para el financiamiento de proyectos de inversión y esta situación se encrudece más con diversos escenarios no convenientes, primero la pandemia actual que ha afectado a escalas mundiales y segundo el Presidente quién ha sido sometido a diversas críticas.

Lo anterior pone a las estrategias de Pemex en un punto observable en todos los aspectos no solo a nivel nacional, también de forma internacional, un ejemplo claro es la agencia calificadora Moody's quien bajo el indicador para la empresa mexicana de Ba2 a Ba3 con una perspectiva negativa dado que estimó que la necesidad de liquidez aumentará en los siguientes tres años como resultado de los altos niveles de vencimiento de la deuda.

1. Marco de referencia prospectiva

Lo que no sé, tampoco creo saberlo. – Platón

Este concepto comenzó en los años 50's por Gastón Berger, quien es considerado como pionero de esta disciplina, que se caracteriza por ser utilizado en el mundo latino ya que en algunos países anglosajones prevalecen los términos como el *forecasting*; Gastón Berger definía la prospectiva como "la ciencia que estudia el futuro para comprenderlo y poder influir en él". Esto es que estudiando e imaginando el futuro se sientan las bases para transformar el presente, Berger añadía y recalaba que mediante la prospectiva se debía "observar lejos, ampliamente y profundamente, pensar en el hombre y asumir riesgos" (Astigarraga 2016).

La prospectiva estratégica es una disciplina que ayuda en el análisis del futuro para poder obrar con mayor seguridad en el presente; las empresas ponen en práctica este propósito van a ser más competitivas ya que serán capaces de adelantarse en el tiempo a los eventos del presente y podrá ganar la delantera mucho antes que otras

organizaciones que están acostumbradas a vivir en el día a día y a transitar despreocupadas por lo que pueda acontecer más adelante (Mojica 2010).

La prospectiva y la estrategia están altamente relacionados, pero es conveniente diferenciarlos, primero por el tiempo de anticipación, es decir la prospectiva de los cambios posibles y deseables, segundo es el tiempo de la preparación de la acción: la elaboración y la evaluación de las opciones estratégicas posibles para prepararse a los cambios esperados (preactividad) y provocar los cambios deseables (proactividad) (Godet 2007). Estos cambios son provocados por los actores sociales o los actores principales que se pueden agrupar en, el estado, los medios de producción, la academia y la sociedad civil, cada uno de ellos actúa en defensa de sus intereses y esto ayuda a generar un equilibrio en el desarrollo de esta disciplina (Mojica 2006).

Tabla 1. Etapas del proceso prospectivo

| VARIABLES | ¿Cuáles son los aspectos clave del tema que estamos estudiando? | ¿En dónde estamos? |
|-------------------------------|---|---|
| PAPEL DE LOS ACTORES SOCIALES | ¿Cuál es el comportamiento de los actores sociales? | ¿Cómo están operando los actores sociales? |
| ESCENARIOS | ¿Qué puede pasar en el futuro? | ¿Para dónde vamos? ¿Hacia qué otros sitios podemos encaminarnos? ¿Cuál es nuestra opción más conveniente? |
| ESTRATEGIAS | ¿Qué debemos hacer desde el presente para construir nuestra mejor opción de futuro? | ¿Qué objetivos y metas debemos alcanzar y a través de qué acciones? |

Fuente: Tomado de Mojica (2006).

Mojica, 2006 distingue cuatro etapas fundamentales del proceso prospectivo, la selección de variables en esta etapa se definen los temas principales, posteriormente el papel de los actores sociales donde se estudia la función e impacto de las personas y organizaciones involucradas en el sector que se estudia, posteriormente la elaboración de los escenarios; es donde se concreta la visión que se concibe del futuro, y finalmente, las estrategias; el abordaje de los métodos para enfrentar los cambios que se vislumbran (Varela, 2020).

2. Megatendencias

"Si no te reinventas, si no cambias la estructura de tu organización, si no hablas de la rapidez de la innovación, te va a afectar la disrupción". John Chambers

La combinación de nuevas tecnologías, nuevas fuentes de recursos, realidades geopolíticas y un nuevo entorno financiero ha generado cambios más profundos en la forma de producir, transportar y transformar la energía mundial.

Algunas mega tendencias identificadas para este estudio de

prospectiva son:

2.1 El gas suple al petróleo como fuente de energía más favorecida por la economía global.

La comunidad internacional está tomando como estrategia la desvinculación de sus inversiones en petróleo, inclinándose por el uso del gas; adicional a las exigencias legislativas de trabajar sobre planes para abordar el cambio climático; movimientos similares también están siendo seguidos por un número de fondos estadounidenses como los de la Universidad de Harvard y Stamford con lo cual se potencia al gas en detrimento de inversiones en petróleo. El distanciamiento del petróleo será cada vez pronunciado, así como el acercamiento al gas.

2.2 La actividad “aguas abajo” (*downstream*) del petróleo y gas supera por primera vez a la “aguas arriba” (*upstream*) en retornos a la inversión (ROI).

Algunos grandes petroleros internacionales que han decidido comprar reservas, incluso a altos precios, lo cual es más barato y fácil de encontrar que explorar petróleo y desarrollar los pozos. También destaca que la caída en el precio del petróleo ha lanzado a las empresas a reducir costos y pacificar a sus inversionistas postergando costosos proyectos de exploración.

En términos urbanos y de manufactura, agroindustria, turismo y logística, México es un país descentralizado con muchos centros regionales con alta concentración de consumo energético. Ante este contexto, las discusiones de política energética deben integrar el impacto de las mega tendencias que estamos viviendo a nivel global, por esta razón se encuentran también estas mega tendencias:

- Generación distribuida.
- Microredes y eficiencia energética.
- Fuentes de energía renovable y energía limpia.
- Big Data, plataformas seguras como *blockchain* y desintermediación del sector.
- Movilidad eléctrica y almacenamiento de electricidad.
- Impacto disruptivo de nuevos modelos de negocios.
- Estructuras financieras modernas y sólidas

Dado el impacto tan profundo que el sector eléctrico va a tener sobre las plataformas industriales futuras y el interés de México de atraer estas inversiones es imprescindible crear un mercado nacional ahora y no llegar tarde a la innovación tecnológica y pensar en que el Reciclaje, aprovechamiento de biogás y térmico de los residuos se convierte en una gran oportunidad, no a través de subsidios si no por una reglamentación ambiental progresiva.

La agroindustria de igual forma puede aprovechar la energía térmica, el CO₂ y el gas metano y generar importantes excedentes eléctricos; el crecimiento de la red de

gasoductos abre oportunidades de cogeneración para industrias con alto componente eléctrico y térmico y finalmente la generación solar, en el contexto actual en el cual las horas críticas aún son diurnas, presenta un potencial altamente competitivo con respecto a otras fuentes de energía (ZIMMA 2020).

3. Análisis del sector energético

“El sector energético es parte vital del funcionamiento de la economía de cualquier país. Y es requerimiento básico para el bienestar de la población. El buen funcionamiento del sector energético, y de su éxito, no solo va a depender del presente -hablamos de electricidad, combustibles, hoy en día- sino de la capacidad de progresar como país. Es en esencia el sistema nervioso y circulatorio de un país”.

Roger González

A nivel mundial existen condiciones que han provocado un declive significativo en los precios del petróleo y, por lo tanto, en la mezcla mexicana. Algunas de las condiciones son: la guerra de volúmenes que se presentó entre Arabia Saudita y Rusia a inicios del año 2020 y la pandemia provocada por el virus SARS-CoV-2 que ha generado cierres parciales o totales de la industria generando una caída de la demanda y un aumento en las existencias de combustible, por lo que el escenario actual es incierto respecto a la recuperación de los precios del barril.

Por otro lado, la producción nacional de petróleo ha ido tendencialmente a la baja, lo que da cuenta de la necesidad de inversión en exploración y extracción, uno de los elementos importantes para observar el repunte en la producción de hidrocarburos es la atracción de inversión extranjera, este punto es importante ya que la inversión que es compartida en exploración y extracción permite dividir el riesgo económico de dicha actividad, la inversión en exploración y extracción permitirá desarrollar la producción actual y nuevas zonas especialmente aquellas que se encuentran en aguas profundas y ultra profundas.

En México la capacidad financiera y operativa de Petróleos Mexicanos es limitada por lo que la asociación con la iniciativa privada puede ser un complemento principalmente en el tema de exploración y extracción en zonas de riesgo alto, por otro lado las actividades de *downstream* y la modernización del sistema de refinación podría ser positivo siempre que se evalúen primero las capacidades actuales del Sistema Nacional de Refinación y se incremente la eficiencia actual por ejemplo, el volumen de crudo disponible para procesar, los costos de refinación y los márgenes que se obtienen.

Es importante que México logre un incremento en su nivel de almacenamiento de hidrocarburos por razones comerciales, de logística, de estrategia y de seguridad nacional, con respecto al gas natural se utiliza para la

generación eléctrica mediante las centrales térmicas o de cogeneración eléctrica, además, como combustible, transporte, residencial e industrial por ejemplo, en la fundición de metales, industria del cemento, generación de vapor, cámara de combustión, producción de petroquímicos, sistemas de calefacción; se torna importante cubrir la necesidad de gas natural, sin embargo, actualmente se importa el 70% de gas natural que se consume en el país (Energía debate 2018).

4. Análisis FODA

El secreto del éxito no radica en fortalecer nuestras debilidades, sino en potenciar nuestras fortalezas. -David Fischman.

Por definición, el análisis FODA consiste en realizar una evaluación de los factores fuertes y débiles que, en su conjunto, diagnostican la situación interna de una organización, así como su evaluación externa, es decir, las oportunidades y amenazas.

Los ejes temáticos para este estudio de prospectiva se han enfocado en 4 ejes específicos;

Impacto tecnológico: Este impacto y la creación de estrategias encaminadas al desarrollo y la implementación de tecnologías dentro de la cadena de valor para la extracción de hidrocarburos y el proceso de refinación contribuirá en todos los aspectos que se requieren mejorar dentro del sector petrolero.

Retorno financiero: El análisis de este rubro y sobre todo encaminar estrategias a este eje contribuirán a mejorar las condiciones económicas de Pemex y ayudará a que se asignen recurso para la gestión de la innovación que optimizarán los procesos.

Impacto ambiental: Este eje permitirá una evaluación de 380 grados al sector petrolero, que ira desde la evaluación de los impactos en los procesos de extracción y refinación hasta la transición del uso de energías limpias que favorecerá al cumplimiento de la demanda energética del país.

Mejoramiento en el entorno energético: El cumplimiento de la demanda nacional reducirá la cantidad de hidrocarburo que se tenga que importar; adicional al equilibrio de la producción de gas en las diversas zonas económicas del país principalmente en el sur.

Tabla 2. Análisis FODA

| | |
|---|---|
| Fortalezas F1. Conocimiento del proceso productivo. F2. Monopolio en el sector. F3. Cadena de valor ya esta establecida. F4. El mayor porcentaje de la infraestructura ya esta instalada. F5. Se conoce la ubicación de las zonas con mayor producción que pueden ser exploradas. F6. La ubicación cercana al golfo donde la exploración profunda es más exitosa | Oportunidades O1. El aprovechamiento del uso de los recursos economicos para actividades de investigación e innovación. O2. El análisis de las reformas energéticas. O3. Mejora en la estructura organizacional y administración financiera |
| Debilidades D1. Sobre explotación de los yacimientos que ha causado un declive en las reservas y capacidades productivas. D2. Falta de estrategias para la implementación de nuevas tecnologías. | Amenzas A1. Estrategias dependientes de los Gobiernos federales transitorios. A2. Asignación de presupuesto. A3. Precios del petroleo expuestos a las estrategias internacionales. A4. Competencia internacional optimizada. |

Fuente: Elaboración propia

Los actores principales tienen el objetivo descubrir los objetivos, los problemas y medios desde su perspectiva, esto con la finalidad de tener un panorama completo de los todos los implicados, para esto es necesario considerar los reglamentos, las legislaciones vigentes para cada uno de los organismos. Sin embargo, es importante también abordar las variables críticas que deberán ser consideradas.

Tabla 3. Variables Críticas

| Dimensión | Enfoque | Variable |
|---------------------|--|--|
| Entorno energético | Cumplimiento de la demanda de hidrocarburos a nivel nacional, para minimizar la dependencia de la importación. | Demanda de hidrocarburos |
| Retorno financiero | Eficiencia y transparencia en el manejo de la organización productiva. | Utilidades generadas |
| Impacto Tecnológico | Aplicación de nuevas tecnologías en la cadena de valor y enfoque en nuevos métodos de extracción. | Optimización de los procesos productivos. |
| Medio ambiente | Estrategia para introducción del uso de energías limpias en escalas industriales. Reforzar la regulación ambiental. | Transición energética Regulación ambiental. |

Fuente: Elaboración propia

condicionará su comportamiento y por lo tanto el desarrollo de los eventos (Chung Pinzás 2014).

Se presentan a continuación los escenarios.

Tabla 4. Actores principales

| Entidad | Actor | Perspectiva |
|----------------------------|---|---|
| Representantes de Gobierno | Secretaría de Energía | Análisis sobre cantidad de energía necesaria para el abastecimiento nacional y ubicación de regiones con desabasto. |
| | Secretaría de Medio ambiente y recursos naturales | Regular y asegurar el cumplimiento de la legislación vigente. |
| Entidades productoras | Secretaría de Economía | Análisis financiero de los costos actuales que representa la producción de hidrocarburos en México. |
| | Secretaría de Hacienda y Crédito Público | Revisión y análisis de los estímulos fiscales. |
| | Petróleos Mexicanos | Como principal actuador, enfoque en los procesos internos, pero con análisis de impacto en el exterior en todos los ejes. |
| | Comisión Federal de Electricidad | Abasto de energía y análisis de usos de energías renovables. |
| Entidades académicas | Entidades privadas nacionales y extranjeras | Proveer de ideas o tendencia al equipo. |
| | Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología | Encaminar el análisis de prospectiva con miras a la innovación y al uso de la tecnología. |
| | Colegio de Ingenieros petroleros | Aportación de conocimientos de nivel mundial. |
| Sociedad Civil | Principales usuarios | Impactos finales en el desabasto o en los altos costos. |
| | Ambientalistas | Analizar que las estrategias estén encaminadas a la preservación de los acuíferos y a evitar la sobreexplotación |

Fuente: Elaboración propia

5. Escenarios

La prospectiva estratégica es también conocida como la escuela francesa, impulsada por el Dr. Michael Godet, quien se propone un rompimiento con el pensamiento de los métodos anteriores básicamente en dos aspectos: el primero es que el futuro no depende de la evolución de las tendencias sino de la relación que existe entre los factores del sistema, actores y objetivo; y bajo esta perspectiva el futuro con los posibles escenarios futuribles se darán en función a cómo interactúan los agentes mencionados anteriormente, esto no deja de lado la importancia de las tendencias, pero indica que la relación entre los agentes tales como factores del sistema, actores y objetivo

Tabla 5. Escenarios

| | |
|--|--|
| <p>Tendencial</p> <p>De seguir todo como esta México será uno de los países mas rezagados en el uso de tecnologías limpias, por lo que requerirá de mayor tiempo para poder adaptarla y además será a un alto costo, Pemex seguirá generando pérdidas y hacienda seguirá aportando recursos que podrían ser utilizados para otro fin.</p> | <p>Deseable</p> <p>De acuerdo a la estudio de prospectiva el mejor de los escenarios sería el comienzo estructurado a través de legislaciones para la migración al uso de energías limpias mientras se continúa con una extracción amigable del petróleo a un bajo costo y considerando inversiones para el uso de la tecnología.</p> |
| <p>Catastrófico</p> <p>El escenario actual considero que es el peor de los escenarios no estamos migrando al uso de energías limpias y tampoco se están generando inversiones importantes para el uso de tecnologías que puedan optimizar el proceso de la petrolera.</p> | <p>Factible</p> <p>Generar inversiones para lograr una reducción de costos en la cadena de valor de la empresa actual de pemex y comenzar con el uso de energías limpias.</p> |

Fuente: Elaboración propia

Conclusiones

En el futuro siempre hay historias que contar, y esto nos permite mostrar escenarios que ayuden a evaluar riesgos, pero también beneficios de las posibles decisiones que se tomen; a pesar de que no son previsiones ni estrategias a seguir; la prospectiva deber ser considerada como una herramienta fundamentalmente importante que evalúa diferentes contextos; y con eso gestionar cual sería la mejor opción estratégica, pues al final cuando se presentan todas las posibilidades futuras y se evalúan las fortalezas y debilidades de cada uno de ellos; es posible considerar que acciones se deben tomar y cuál es el camino que debe de seguir una organización; así también permite visualizar a los estrategias condiciones omisas que los llevaran a condiciones futuras no deseadas; este ejercicio es un abanico de posibilidades que permite a las organizaciones o gobiernos redefinir su estrategia y plantearse nuevos objetivos de hacia dónde quieren caminar

Por otro lado, desde la perspectiva de la prospectiva estratégica, la formulación de escenarios contribuye significativamente a la toma de decisiones informadas, ya que permite anticipar posibles futuros y prevenir la materialización de aquellos más desfavorables. En este sentido, la realineación de planes a partir del análisis prospectivo, se vuelve una tarea clave.

Referencias

- [1] Astigarraga, Eneko. 2016. «Prospectiva estratégica: orígenes, conceptos clave e introducción a su práctica». *Revista Centroamericana de Administración Pública* (71):13-29. doi:10.35485/rcap71_1.
- [2] Chung Pinzás, Alfonso. 2014. «Prospectiva estratégica: más allá del plan estratégico». *Industrial Data* 12(2):027. doi:10.15381/idata.v12i2.6105.
- [3] Energía debate. 2018. «Impacto de megatendencias globales en el sector eléctrico mexicano». <https://www.energiaadebate.com/blog/3112/>.
- [4] Godet, Michel. 2007. «Prospectiva Estratégica : problemas y métodos».
- [5] Mojica, Francisco José. 2006. «CONCEPTO Y APLICACIÓN DE LA PROSPECTIVA ESTRATÉGICA CONCEPT AND APPLICATION OF PROSPECTIVE STRATEGY».
- [6] Mojica, Francisco José. 2010. «INTRODUCCIÓN A LA PROSPECTIVA ESTRATÉGICA PARA LA COMPETITIVIDAD EMPRESARIAL». *UNIVERSIDAD EXTERNADO DE COLOMBIA* 49.
- [7] ZIMMA. 2020. «Impacto de megatendencias en el sector eléctrico mexicano - Zimma». <https://zimma.com.mx/2020/10/12/impacto-de-megatendencias-en-el-sector-electrico-mexicano/>.