

ANÁLISIS DEL SECTOR PETRÓLEO EN COLOMBIA



**ANÁLISIS DEL SECTOR PETRÓLEO EN COLOMBIA
ENSAYO**

Diego Otero Prada

Bogotá, 22 de julio de 2023

ÍNDICE

Introducción

El sector petróleo en los balances energéticos

Incrementos en adiciones a las reservas mayores que la producción

Los descubrimientos en Colombia son normalmente pequeños

La oferta interna de petróleo

Las exportaciones en volumen caen

Hay que explorar mucho

La capacidad de refinación es insuficiente

Transporte por oleoductos costoso

Contratos petroleros

Análisis de las reservas

Factor recobro

Éxito de la exploración petrolera en Colombia

Papel del sector petróleo en el PIB

Exportaciones de hidrocarburos y regalías

Importaciones de combustibles

Papel del petróleo en regalías e impuestos

Inversión extranjera en petróleo

Empleo en el sector petróleo

Un sector que requiere personal calificado

Precios de la gasolina y el diésel y su comparación con Estados Unidos

Comparaciones internacionales

Papel de las fuentes de energías solar y eólica

Conclusiones

ANÁLISIS DEL SECTOR PETRÓLEO EN COLOMBIA

ENSAYO

Diego Otero Prada

Presidente de la Asociación Colombiana de Economía Crítica-ACECRI y miembro de Número de la Academia de Ciencias Económicas-ACCE

Introducción

Se habla bastante del sector petrolero, muchas veces sin conocer las cifras, de ahí que en este ensayo presento una caracterización del sector petróleo de Colombia de 2007 a 2022 con las últimas informaciones disponibles.

En documentos anteriores me he referido a varios de los aspectos que se presentarán a continuación, lo cual me hace cambiar algunas estimaciones que he hecho sobre descubrimiento por pozo exploratorio y pozos exitosos, así como proyecciones de oferta.

El sector del petróleo en los balances energéticos

Antes de entrar en el análisis del sector petróleo vamos a introducir primero como aparece este sector en los balances energéticos que calcula y publica la UPPME. Vamos a tomar el año 2019 como ejemplo, lo cual se muestra en el cuadro 1.

El balance energético es una fotografía de cómo se produce y consume la energía en un año dado. Para Colombia existen balances energéticos de 1930 a 2021.

El petróleo es una fuente primaria de energía que tiene tres etapas: la primaria, la de transformación y la del consumo final.

En la etapa primaria se determina la producción, las exportaciones, importaciones, transferencia y la oferta final.

En la etapa de transformación, el petróleo va a las refinerías para procesarlo y producir combustibles y productos petroquímicos.

En etapa de consumo final, el petróleo va directamente a ser utilizado por los diferentes sectores económicos para producción de calor fundamentalmente.

Con estas definiciones, se presenta en el cuadro 1 el balance del petróleo para 2019, año anterior a la pandemia. Se que la producción de petróleo fue de 323 328 Kb, de los cuales 205 345 Kb se exportaron, 22 028 Kb fueron a transferencias y para el uso interno (oferta) quedaron 140 011 Kb. No hubo importaciones y todo queda en balance.

De la oferta interna, 137 872 Kb, el 98,5% del petróleo se envió a las refinerías para su procesamiento y una pequeña cantidad (2066 Kb) se utilizó para generación de energía eléctrica.

Normalmente el petróleo se utiliza para el consumo final Para 2019 solamente 73 Kb fueron dirigidos a la industria.

Cuadro 1 Balance del sector petróleo

BALANCE DEL SECTOR PETRÓLEO 2019		
		MILES DE BARRILES
ETAPA PRIMARIA		
OFERTA INTERNA		140011
PRODUCCIÓN		323328
IMPORTACIONES		0
TRANSFERENCIAS		22028
EXPORTACIONES		205345
ETAPA DE TRANSFORMACIÓN		
AUTO Y COGENERACIÓN		2066
REFINACIÓN		137872
INSUMOS		
CONSUMO FINAL		73
INDUSTRIA		73
ECUACIONES		
OFERTA INTERNA= PRODUCCIÓN-EXPORTACIONES+		
TRANSFERENCIAS		
INSUMOS = AUTO Y COGENERACIÓN +REFINERÍA		

Fuente: UPME, Balances energéticos

Incrementos en adiciones a las reservas mayores que la producción

Las reservas probadas remanentes de petróleo aumentaron continuamente de 1358 millones de barriles en 2007 hasta un máximo de 2445 millones de barriles en 2013. Disminuyeron de 2014 a 2016 a 1665 millones de barriles y volvieron a subir de 2018 a 2019 a 2041 millones de barriles. Bajaron en 2020 a 1816 millones de barriles y crecieron de nuevo en 2021 y 2022 a 2074 millones de barriles. Se puede afirmar que en el período 2018 a 2022 las reservas remanentes probadas oscilaron alrededor de 2000 millones de barriles (cuadro 2).

La producción anual evolucionó al mismo ritmo de las reservas. Creció de 194 millones de barriles en 2007 a un máximo de 368 millones de barriles en 2013, seguido por un decrecimiento hasta llegar en 2022 a 277 millones de barriles.

En millones de barriles por día, la producción aumentó de 531 507 en 2007 a 1 008 219 barriles en 2013, cayendo fuertemente de 2015 en adelante, hasta llegar a 754 199 barriles en 2022.

La relación reservas a producción (R/P) obtuvo su máximo valor de 8,1 en 2009, cayendo ésta a 5,1 en 2016, recuperándose a continuación hasta alcanzar 7,5 en 2022.

La adición de las reservas brutas de 2007 a 2022 fue de 5426 millones de barriles en comparación con 4904 millones de barriles en el acumulado de la producción, es decir, se encontró 522 millones de barriles más de petróleo que la producción total del período.

Se perforaron 1142 pozos exploratorios, para un promedio anual de 71 pozos, que superan los 100 por año de 2010 a 2014, pero caen de 2015 a 2022 a cifras muy bajas.

Los descubrimientos en Colombia han sido normalmente pequeños en los últimos 30 años

Si estas cifras de descubrimientos se comparan con los pozos exploratorios, se tendría un promedio de incremento en las reservas de 4,68 millones de barriles por pozo, lo que señala que la experiencia colombiana es de campos pequeños desde hace por lo menos 30 años, por lo cual hay que explorar mucho. Esto significa que un promedio de 71 pozos por año es muy bajo si se quiere tener descubrimientos importantes.

Con otros datos, se tiene que la probabilidad de éxito es de 30%, 342 pozos de 2007 a 2022, lo que significa que un pozo exploratorio exitoso A-3 daría lugar 15,6 millones de barriles nuevos.

Aunque esto es lo que comúnmente se calcula, estos valores son engañosos porque el incremento en las reservas brutas se debe a varios factores, algunos de los cuales no tienen que ver el número de pozos exploratorios exitosos, como el aumento del factor de recobro de los yacimientos y los factores económicos por variaciones en los precios internacionales. Al tener en cuenta estos factores las relaciones anteriores bajan, lo que se hace más adelante.

Factor de recobro

El volumen de reservas in-situ de los descubrimientos en la historia de Colombia es algo más de 50 000 millones de barriles mientras la producción histórica acumulada ha sido aproximadamente de 10 000 millones. Esto quiere decir que el factor de recobro es hoy alrededor del 20%. Al sumar las reservas remanentes probadas a 2022 de 2000 millones de barriles, indica que el recobro llegaría a 24%.

A nivel mundial el promedio de recobro es de 30%, pero varía de un mínimo de 15% a un máximo de 50%. Hay mucha discusión sobre las condiciones para llevar a cabo el recobro tanto técnicas como económicas, y dependen de la geología, del tipo de yacimiento y si el campo es maduro o no, pequeño o grande. Es decir, no es fácil hacer proyecciones de que tanto recobro se puede dar en un determinado país.

De lograrse un factor de recobro de 30%, con 40 000 millones de barriles remanentes en Colombia, es decir, para un aumento de 6% en el recobro, las reservas a producirse o remanentes serían 2400 millones de barriles para extraer en un determinado tiempo. La realidad, para que esto se concrete es el de iniciar estudios e invertir porque es una alternativa que hay que considerarla seriamente.

En Colombia hay campos con alto factor de recobro como por ejemplo Caño Limón y campos con muy bajo nivel de recobro como Castilla.

La oferta interna de petróleo

El crecimiento de la oferta interna de petróleo no ha sido muy fuerte. En el periodo 2007 a 2022 la tasa de crecimiento anual fue de 0,95%, al pasar de 116 millones de barriles a 135 millones. Hay que anotar que este es el consumo de petróleo que va a las refinerías, que no incluye las importaciones de combustibles o petroquímicos, así que la tasa de crecimiento del consumo interno de hidrocarburos es más alto.

Las exportaciones de petróleo en volumen caen

Las exportaciones crecieron de 78 millones de barriles en 2007 a un máximo de 271 millones de barriles en 2015, año a partir del cual cayeron consecutivamente hasta llegar a 147 millones de barriles en 2022.

Las cifras muestran que se dio un quiebre negativo en cuanto a producción, exportaciones y reservas después de 2016, precisamente el año en que no volvieron a firmarse nuevos contratos de exploración.

Esto nos enseña que lo mismo puede pasar en el futuro dado que el gobierno de Gustavo Petro no va a firmar nuevos contratos, efecto que se verá negativamente después de 2026.

Hay que explorar mucho y hacer recuperación mejorada

Hay que explorar mucho en Colombia, lo cual no ha sido la tradición colombiana. Hay que perforar más 100 pozos exploratorios por año si se quiere aumentar en porcentajes importantes las reservas y tener la posibilidad de exportar más, algo que no se piensa hoy en Colombia, así como dar valor agregado al petróleo refinándolo para producir combustibles y crear una potente industria petroquímica. **Esto es reindustrialización y autosuficiencia energética y de productos petroquímicos**

Cuadro 2 Datos de reservas, producción, exportaciones y oferta interna de petróleo de 2007 a 2022

AÑO	RESERVAS	PRODUCCIÓN	RESERVAS-	INCREMENTO	POZOS	PRODUCCIÓN	OFERTA	EXPORTAC	R/P
	MILLBLS	MILLBLS	PRODUCCIÓN	RESERVAS	EXPLORATO	MILLBLS/DIA	INTERNA	MILLBLS	
2007	1358	194	1164	ND	69	531507	116	68	7
2008	1668	295	1373	504	99	808219	125	105	7,8
2009	1988	245	1743	615	75	671233	112	135	8,1
2010	2058	287	1771	315	112	786301	112	183	7,2
2011	2259	334	1925	488	126	915068	114	231	6,8
2012	2377	346	2031	452	130	947945	114	253	6,9
2013	2445	368	2077	414	115	1008219	106	278	6,6
2014	2308	361	1947	231	112	989041	92	292	6,4
2015	2002	367	1635	55	25	1005479	96	288	5,5
2016	1665	324	1341	30	21	887671	139	229	5,1
2017	1782	312	1470	441	54	854795	132	230	5,7
2018	1958	316	1642	488	48	865753	131	218	6,2
2019	2041	323	1718	399	48	884932	140	205	6,3
2020	1816	286	1530	98	18	783562	126	182	6,3
2021	2039	269	1770	509	25	736986	135	173	7,6
2022	2074	277	1797	304	65	758904	135	186	7,5
TOTAL		4904		5343	1142		1925	3256	107
PROMEDIO		306,5		333,9	71		120	203,5	6,7

El incremento en las reservas brutas se calcula así:

$$\text{INRES} = R_t - R_{t-1} + \text{PROD}$$

INRES= incremento en las reservas brutas

R_t = reservas en el período t

R_{t-1} = reservas en el período t. 1

PROD= producción de petróleo

Fuente: cálculos con base en información de la Agencia Nacional de Hidrocarburos-ANH

La capacidad de refinación es insuficiente

En Colombia hay dos refinerías importantes, las de Barrancabermeja y Cartagena, y dos menores las de Apiay y Orito, pero las dos primeras explican el 99% de una capacidad instalada de refinación teórica de 453 000 barriles por día o cerca de 165 millones de barriles por año.

La refinería de Barrancabermeja fue la primera que se construyó en el país por la Tropical Oil Company, que entró a funcionar en septiembre de 1922 con una capacidad de 1500 BPD, que fue incrementándose en la etapa privada de la Tropical. En la etapa estatal, a partir de 1951, llegó a alcanzar una capacidad instalada de 250 000 BPD hoy.

La segunda refinería es la de Cartagena que fue construida por la EXXON en 1957 para 80 000 BPD. En el decenio de los noventa comenzó a hablarse de una modernización, lo cual se logró en 2016, después de muchos incidentes, con 150 000 BPD. Finalmente, en septiembre de 2022 se amplió a 200 000 BPD. En realidad, Reficar es una refinería completamente nueva que aprovechó algunas unidades de la vieja refinería.

La tercera refinería es la de Apiay, localizada cerca de Villavicencio, tiene una capacidad de procesamiento de 2500 BPD. Produce 1600 BPD de asfalto con crudos de Castilla y Chichimene y 600 BPD de ACPM. El resto se mezcla con los crudos de APIAY para obtener un crudo de 28 grados API.

La cuarta refinería es la de Orito, en Putumayo, con una capacidad de 2800 BPD que entró en funcionamiento en 1969.

La refinación ya llegó a su máximo de conversión para procesar en su mayoría el crudo pesado que se extrae en Colombia para producir gasolinas, diésel, jet fuel, keroseno y productos petroquímicos hace años, de ahí que se ha venido importando líquidos y petroquímicos desde comienzo del siglo XXI que han crecido aceleradamente en la medida que crece la demanda y que se exige mayor calidad a los productos.

colombiano.

Para satisfacer la demanda nacional en volumen y calidad de combustibles y productos petroquímicos se podría pensar en ampliar la capacidad refinadora entre 100 000 y 200 000 BPD con una nueva

refinería para satisfacer las necesidades internas y tener excedentes para exportación y darle, así, valor agregado al petróleo colombiano.

Esta alternativa debería estudiarse para analizar los aspectos técnicos y económicos, el tipo de crudos a utilizar, la complejidad, configuración y flexibilidad de la nueva refinería, por ejemplo, en Barrancabermeja donde existe espacio y experiencia. El país gastó en 2022 alrededor de 7000 millones de dólares en importaciones de derivados y petroquímicos, valor que irá aumentando con el tiempo. Normalmente una refinería de 100 000 barriles cuesta 4000 millones de dólares. Reficar se planeó por 3500 millones de dólares, pero por todos los problemas conocidos el costo final fue de 7500 millones de dólares para una refinería de 200 000 barriles de procesamiento por día.

Si esto no se hace o no es posible, cualquier aumento en la demanda nacional en volumen y necesidad de mejora en la calidad de productos tendría que hacerse con importaciones.

Transporte por oleoductos

De un total de 6325 kilómetros de oleoductos, el Grupo Ecopetrol, a través de CENIT y sus filiales, opera en 2023 4934 kilómetros, cerca del 78%, y 22% está en manos privadas.

Un problema que se discute por las compañías privadas es el costo de transportar un barril de petróleo por los oleoductos del Grupo Ecopetrol que consideran es alto, que hasta 2020 llegaban a casi 14 US/Barril, que es otro aspecto para analizar porque hace costoso transportar petróleo y productos.

Está pendiente una Resolución del ministerio de Minas y Energía número 00279 del 20 de marzo de 2023 por el cual se determina que las tarifas para junio 2019 y junio 2023 seguirán vigentes hasta tanto no se fijen para el período julio 2023 a junio 2027.

Como en las fórmulas tarifarias de los servicios públicos, aquí ocurre lo mismo tanto para las tarifas por oleoductos, poliductos y combustibles, que es necesario recalcular los factores que forman parte de estas fórmulas.

Contratos petroleros

Para julio de 2023 hay 330 contratos firmados, de los cuales 147 en explotación y 183 en exploración. De estos, 117 están en el proceso de cumplimiento de los contratos y 58 suspendidos.

Durante el gobierno de Iván Duque se firmaron 75 contratos, así: 45 en noviembre de 2019 y 30 en 2022, para un total de 75 contratos.

O sea, 108 vienen de gobiernos anteriores, pero Juan Manuel Santos no firmó nuevos contratos en 2016, 2017 y 2018.

Análisis de las reservas

Cada año la ANH presenta el informe de reservas probadas y posibles y los recursos potenciales, que se prepara con la información reportada por los operadores, la lo cual utiliza las prácticas de la industria seguida por todas las agencias y compañías y exigida por la SEC para las compañías que cotizan en bolsa, que son la gran mayoría.

En el cuadro 3 se presenta la evolución de las reservas de 2007 a 2022, desagregadas por seis categorías, que son:

1. Las nuevas incorporaciones por los pozos exploratorios exitosos
2. La adición de reservas por recuperación secundaria (Enhanced oil recovery-OER), como se habla corrientemente por los recobros, y por Proyectos de producción incremental-PP1.
3. Incrementos por la utilización de Certificación de Reembolso Tributario-CERT
4. Factores que económicos (precio internacional del petróleo WTI), o sea aumentos o caídas en los precios internacionales que hacen campos existentes sean más económicos o no de extraer petróleo.
5. Reclasificaciones
6. Revisiones técnicas

Se encuentra para el **promedio** de estos cuatro años, que el mayor incremento en las reservas se da por revisiones técnicas (137 millones de barriles) y por recobros y producción incremental (77 millones) que no está desagregado para saber cuánto se debe a cada proceso. Siguen las reclasificaciones (68 millones) y a continuación, se tienen los aumentos por factores económicos (23 millones), nuevas

incorporaciones (11 millones de barriles) es decir, los descubrimientos por pozos exitosos y, finalmente, por CERT (5 millones).

Sin embargo, las incorporaciones de reservas nuevas por los pozos exitosos son más importante porque si se tienen en cuenta las reclasificaciones, la producción incremental, el CERT y las revaluaciones técnicas, el promedio lleva a 237 millones de barriles por año, de un total de 320 millones de barriles. es decir, el 74,1%. Los recobros con un promedio de 60 millones de barriles explican el 18,8% y los factores económicos 7,1%.

De esta información se puede concluir que es muy importante obtener nuevas reservas por exploración porque las revisiones técnicas, las reclasificaciones y la producción incremental tienen que ver con el petróleo ya descubierto.

El recobro tiene importancia, por supuesto, pero si deduce lo correspondiente a producción incremental, su papel cae a un promedio de 60 millones de barriles.

Esto significa que lo importante, como dicen los expertos, para encontrar petróleo hay que perforar, perforar y perforar.

Cuadro 3 Desagregación del incremento en reservas de 2019 a 2022 Millones de barriles

	NUEVAS INCORPORA	EOR-PPI	CERT	FACTORES ECONOMICOS	RECLASIFI CACIONES	REVISIONES TÉCNICAS	TOTAL BRUTAS
2019	6	121	19	-11	31	240	406
2020	5	71	0	-148	107	26	61
2021	28	68	0	164	80	158	498
2022	6	47	0	86	52	122	313
TOTAL	45	307	19	91	270	546	1278
PROMEDIO	11	77	5	23	68	137	320

Fuente: Informes de gestión y de reservas de varios años de la ANH

Hacer la proyección de cada uno de estos factores es complejo, pero no imposible.

Se pueden hacer aproximaciones analizando la historia. Las nuevas reservas por pozos exitosos se pueden calcular con base en el promedio de descubrimientos en millones de barriles.

Ahora, las nuevas reservas incorporadas, del cuadro 2, teniendo en cuenta que hubo 45 pozos productivos (cuadro 5) da solamente un millón de barriles por pozo productivo para 2019-2022, bastante bajo. Pero cuando se incluyen los aumentos por reclasificaciones y revisiones técnicas, el promedio sube a 19 millones de barriles.

Al considerar todo tipo de origen de las nuevas reservas el promedio por pozo exitoso es de 28,4 millones de barriles.

Hay que tener en cuenta que este análisis se hace con base en una serie de datos históricos muy corta que da valores más altos que los encontrados anteriormente tomando la serie histórica 2007-2022. sea, el pasado

El aumento en las reservas por factores económicos es muy aleatorio porque depende de los movimientos en los precios internacionales del petróleo, pero se puede encontrar con una serie histórica larga la relación entre estas reservas y los cambios en los precios, y efectuar simulaciones.

Con la recuperación secundaria ocurre lo mismo las nuevas reservas dependen de la madurez de los yacimientos existentes y de las inversiones que se programa realizar.

Se puede afirmar que proyectar la oferta de petróleo es un ejercicio complejo porque se requiere de mucha información que la debe procesar la Agencia Nacional de Hidrocarburos-ANH. Los cálculos que he hecho en otros documentos son muy preliminares e incompletos. Se requiere que la ANH realice estos cálculos porque es necesaria información muy detallada de cada estructura actual para determinar su curva de declinación, las posibilidades de recobro, el papel de los

precios internacionales y un estimativo de reclasificaciones y revisiones técnicas y de producción incremental.

Lo importante a señalar es lo siguiente. No hay que fijarse únicamente en la incorporación de reservas nuevas por pozo exitosos, sino en el conjunto, en reclasificaciones, verificaciones técnicas, factores económicos, CERT y recobros, porque estos factores dependen de que se haya encontrado petróleo. O sea, el pasado de los descubrimientos se refleja posteriormente en incrementos en las reservas. Y esto se aplica para los recobros, porque si no se descubiertos cambios petroleros no se puede efectuar recuperación secundaria y terciaria.

Éxito de la exploración petrolera en Colombia

El éxito de la exploración petrolera en Colombia según la información de 2007 a 2022 es de 29,1% (cuadro 4). Sin embargo, como se observa, este factor de éxito ha venido disminuyendo en Colombia desde 2014, que a su vez muestra una declinación en los pozos exploratorios y en la sísmica, lo cual es muy grave.

No hay la menor duda que el factor de éxito está relacionado con el número de pozos exploratorios y la sísmica desarrollada. A mayor cantidad de estos dos aspectos, mayor es la probabilidad de éxito. Se ve claramente el efecto negativo de no firmar nuevos contratos entre 2016 y 2022, aunque se firmaron 45 en 2019 y 30 en 2022, muy pocos, cuyos efectos no se han sentido aún, el incremento en las reservas brutas cayó después de 2016 (cuadro 4 y gráfico 1).

Otros promedios interesantes del periodo 2007-2022 son: 71 pozos exploratorios por año, 30 pozos productores por año y 48 millones de reservas incorporados por año.

Otra comparación importante es la de las nuevas reservas incorporadas por pozo exitosos, que para el período 2007 a 2022 da 1,7 millones de barriles, pero para el período 2019-2022, como se calculó antes, es de solamente un millón de barriles por la caída en la exploración (cuadro 5).

De ahí la importancia que Ecopetrol concentre sus esfuerzos e inversiones en buscar petróleo y gas natural, y en una mejora sustancial en el recobro de campos existentes y no ponga en primer plano el

dedicarse a las energías solar y eólica, transmisión de energía eléctrica y el hidrógeno verde.

Ecopetrol debería deshacerse de ISA transmisión, es decir, de esta etapa del sector en eléctrico, que no es propio de una empresa petrolera, por la cual podría recibir por lo menos 14 billones de pesos, y olvidarse del tema de las energías nuevas renovables como solar y eólica y ser muy prudente en inversiones en hidrógeno. Hoy la prioridad es la seguridad energética.

Ecopetrol debería deshacerse de ISA transmisión, es decir, de esta etapa del sector en eléctrico, que no es propio de una empresa petrolera, por la cual podría recibir por lo menos 14 billones de pesos, y muy gradualmente ir entrando, como negocio, en el tema de las energías renovables como solar y eólica y ser de forma prudente en inversiones en hidrógeno. La compra de ISA, ordenada por el Gobierno Nacional para mejorar las finanzas de Minhacienda, fué un error de estrategia empresarial para Ecopetrol que debería corregirlo. De querer entrar en el negocio eléctrico ha debido entrar es a la generación y no a la transmisión.

Hoy y en el mediano plazo la prioridad es la seguridad energética y los aportes fiscales que aporta este sector.

Gráfico 1 Evolución de las reservas por pozo exitoso



Fuente: cuadro 4

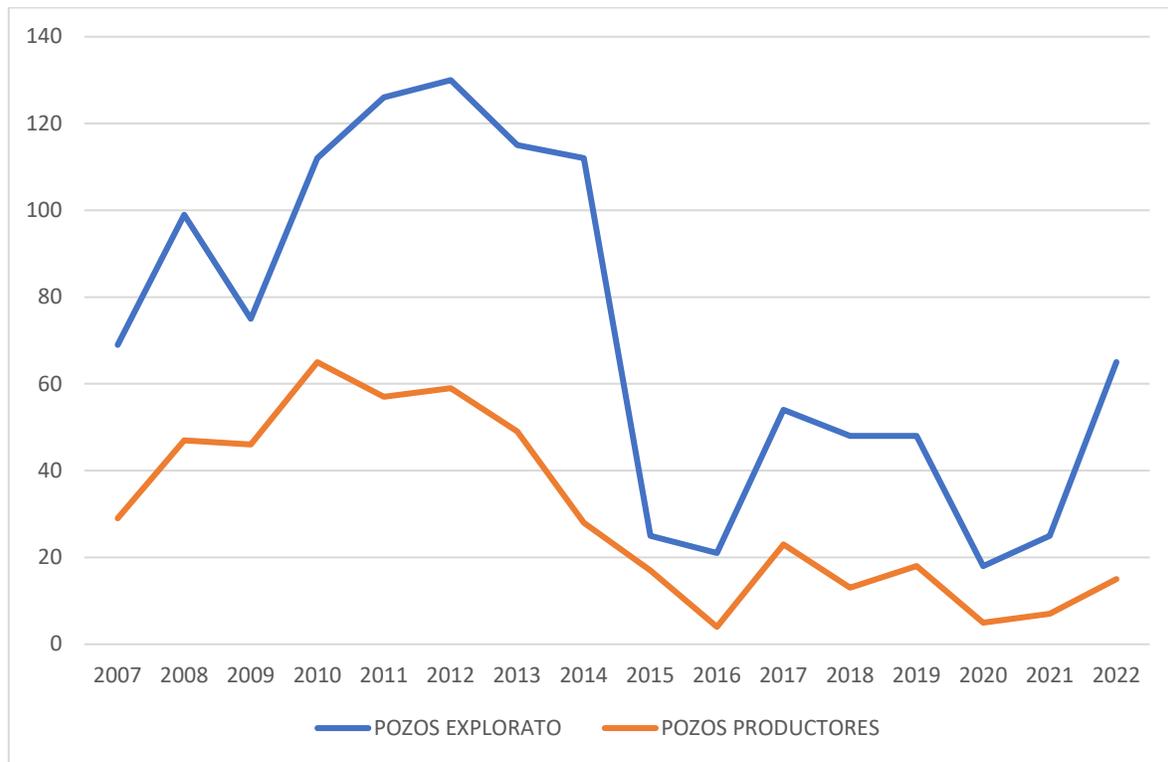
Cuadro 5 éxito de la exploración petrolera en Colombia

AÑO	POZOS EXPLORATO	POZOS PRODUCTORES	SÍSMICA kmts	FACTOR DE ÉXITO	NUEVAS POR EXPLOR.MILL
2007	69	29	8544	42,0	12
2008	99	47	14507	47,5	99
2009	75	46	18182	61,3	7
2010	112	65	25965	58,0	41
2011	126	57	23963	45,2	23
2012	130	59	18206	45,4	152
2013	115	49	28529	42,6	168
2014	112	28	40473	25,0	32
2015	25	17	32682	68,0	100
2016	21	4	39767	19,0	53
2017	54	23	1561	42,6	48
2018	48	13	1107	27,1	42
2019	48	18	5354	37,5	6
2020	18	5	283	27,8	5
2021	25	7	1585	28,0	28
2022	65	15	1904	23,1	6
TOTAL	1142	482	262612	640,2	822
PROMEDIO	67	30	15448	29,1	48

Fuente: ANH, ACP y cálculos del autor

En el gráfico 2 se tiene la evolución de los pozos exploratorios y los exitosos que muestra como están correlacionados. Así, aumentos en los pozos exitosos siguen paralelamente el movimiento de los pozos exploratorios

Gráfico 2 Evolución de los pozos exploratorios y exitosos



Fuente: cuadro 5

Papel del sector petrolero en el PIB

El papel del sector petrolero en el PIB tuvo incrementos fuertes desde el descubrimiento de los campos de Caño Limón en Arauca en los ochenta y de los campos de Cusiana y Cupiagua en los llanos orientales en los noventa.

En esta forma, para 2011 el PIB del petróleo llegó a un máximo de 8,6% del PIB nacional, que comenzó a decrecer por la disminución en la producción de petróleo, llegando a mínimos de 2,2% y 2,6% en 2021 y 2022 (cuadro 6 y gráfico 3).

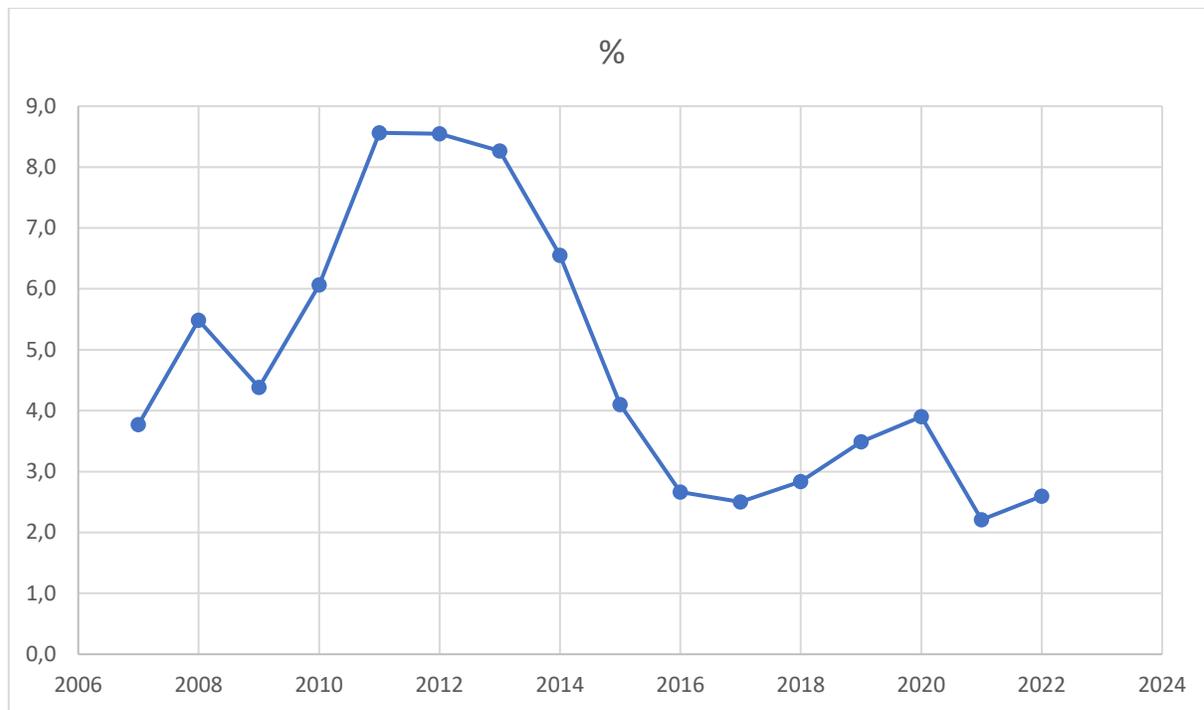
Cuadro 6 PIB petrolero y nacional

Miles de millones de pesos

	PIB	PIB	%
	PETRÓLEO	NACIONAL	
2007	16	424	3,8
2008	26	474	5,5
2009	22	502	4,4
2010	33	544	6,1
2011	53	619	8,6
2012	57	667	8,5
2013	59	714	8,3
2014	50	763	6,6
2015	33	805	4,1
2016	23	864	2,7
2017	23	920	2,5
2018	28	988	2,8
2019	37	1060	3,5
2020	39	999	3,9
2021	26	1177	2,2
2022	38	1463	2,6

Fuente: DANE, Cuentas nacionales

Gráfico 3 PIB del sector petróleo como porcentaje del PIB nacional



Fuente: Cuadro 6

Exportaciones de hidrocarburos y regalías

Las regalías y las exportaciones petroleras están muy relacionadas con la evolución de los precios internacionales. Es así como fueron altas de 2011 a 2014 cuando se tuvieron precios altos del petróleo WTI. De 2015 en adelante bajaron, con excepción de 2022 por los precios altos del WTI que subió a 94.9 dólares el barril (cuadro 7).

Las exportaciones petroleras fueron superiores a 28 000 millones de dólares, valor que bajó a menos de 20 000 millones de dólares de 2015 a 2022, cifras que de todos modos no se pueden despreciar. Muy difícilmente se pueden reemplazar en el mediano plazo, aún podrían incrementarse con una política seria y agresiva de nuevas y numerosos contratos petroleros.

Como proporción del total de exportaciones, las de petróleo tuvieron participaciones altas de 2011 a 2014, de 49,3% a 54,5%, y comenzaron

a descender desde 2015, alcanzando 32,95 en 2022. Lo correcto es mantenerlas y aún amentarlas y simultáneamente crear nuevos sectores que reduzcan importaciones y promuevan exportaciones. Es decir, tener una economía más diversificada.

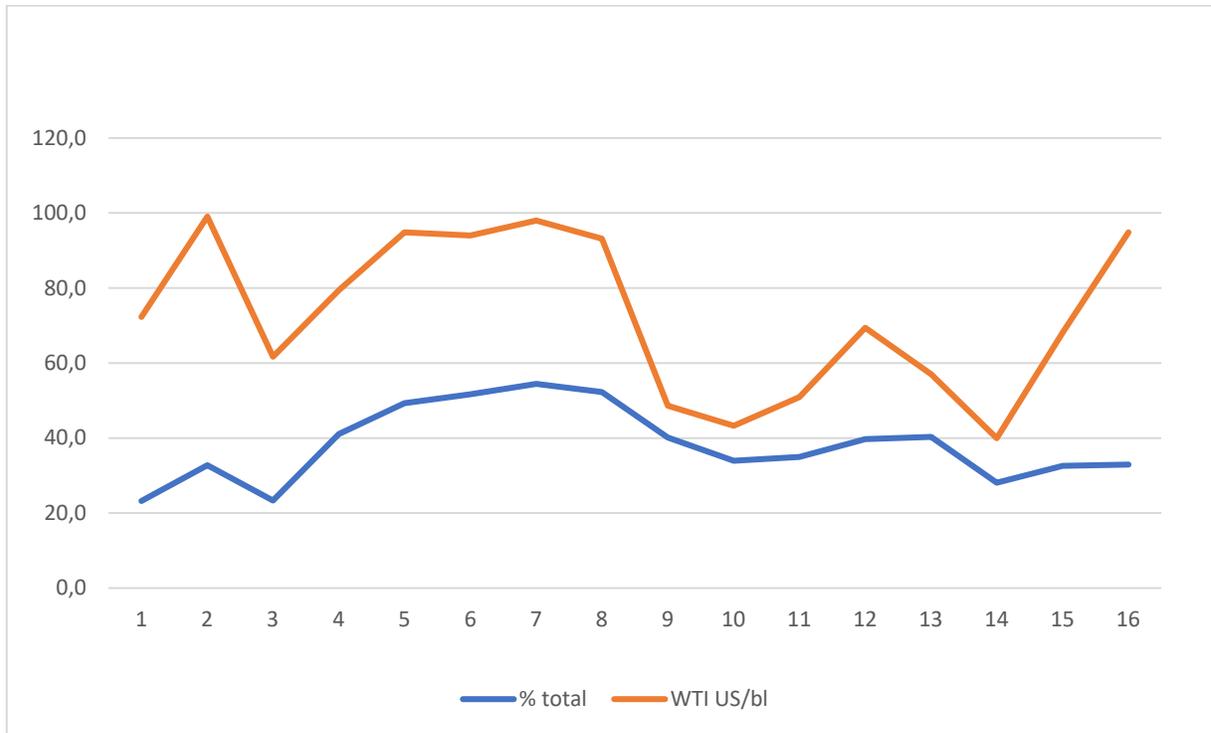
¿Qué sector puede dar lugar a unas regalías tan altas para el gobierno central y las regiones? ¿Todo por ser campeones mundiales del cambio climático no hay que explorar más? Eso sería un suicidio económico y social.

Cuadro 7 Regalías y exportaciones de petróleo y derivados

Año	Regalías	Exportaciones	Exportacion	%	WTI
	bill pesos	petleo	país	total	US/bl
2007	3,54	7032	30279	23,2	72,26
2008	5,53	12049	36787	32,8	99,06
2009	3,59	9993	42846	23,3	61,73
2010	5,33	16320	39713	41,1	79,39
2011	7,69	28055	56914	49,3	94,88
2012	9,28	31096	60125	51,7	94,05
2013	7,6	32032	58826	54,5	97,98
2014	7,81	28687	54837	52,3	93,17
2015	5,37	14447	36017	40,1	48,61
2016	3,85	10787	31768	34,0	43,29
2017	3,79	13303	38022	35,0	50,88
2018	6,51	16631	41905	39,7	69,44
2019	6,37	15929	39489	40,3	56,99
2020	4,26	8718	31056	28,1	39,96
2021	6,4	13502	41390	32,6	68,13
2022	10,72	18722	56910	32,9	94,9

Fuente: ANH, DANE

Gráfico 4 Exportaciones de petróleo como participación del total y precio internacional del petróleo WTI



Fuente: cuadro 7

Importaciones de combustibles

Punto grave, Colombia un país autosuficiente en petróleo importa combustibles y productos petroquímicos., todo por equivocadas políticas de industrialización que vienen desde el decenio de los ochenta del siglo XX, como es la modernización y construcción de refinerías y complejos petroquímicos.

El consumo de gasolina creció a una tasa anual promedio compuesta de 3,60% y la del ACPM a 2,88%. Hubo una caída fuerte en los consumos en 2020 por la pandemia del COVID-19, que se han recuperado aceleradamente en 2021 y 2022.

En cuanto a las importaciones de combustibles, en el cuadro 4 se presentan las de gasolina y diésel, aunque también se han producido crecientes importaciones de keroseno, GLP y etanol. Pero, en el caso del diésel oil existen exportaciones.

Las importaciones totales de diésel y gasolinas en volumen aumentaron por la demora en la finalización de la refinería de Cartagena, Reficar, llegando en 2016 a un máximo de participación en el consumo final de 36,3%. Se redujeron en los siguientes años hasta 2018 donde alcanzaron 15,1%, pero volvieron a crecer entre 2019 y 2022, con porcentajes superiores a 25,0% porque todavía falta capacidad refinadora. La solución no es decirles a los colombianos que consuman menos gasolina (cuadro 8).

Por derivados, la situación es diferente según se trate del diésel oil y las gasolinas. Para el diésel oil las importaciones fueron altas de 20^o8 a 2016 hasta que entró a operar Reficar, que llegaron a superar el 50,0%. De 2017 a 2022 caen para situarse cerca de 20,0%.

Para las gasolinas, las importaciones han aumentado continuamente desde 1,4% en 2007 a 38,2% en 2022, lo cual es muy grave y es una muestra de una falta de política energética que viene desde hace varios gobiernos que no han querido invertir suficientemente en refinación..

Hay varias alternativas para superar estas importaciones. Inmediatamente decidirse por una nueva refinería, promover el gas vehicular, más adición de etanol y biodiésel a los combustibles, limitar el uso de vehículos ineficientes en combustibles, mejores vías, más transporte público, pero de calidad, establecer cobros por congestión, cerrar vías al tráfico e ir a medida que la economía y la tecnología lo permitan avanzar en carros eléctricos puros e híbridos.

Cuadro 8 Importaciones de gasolinas y diésel

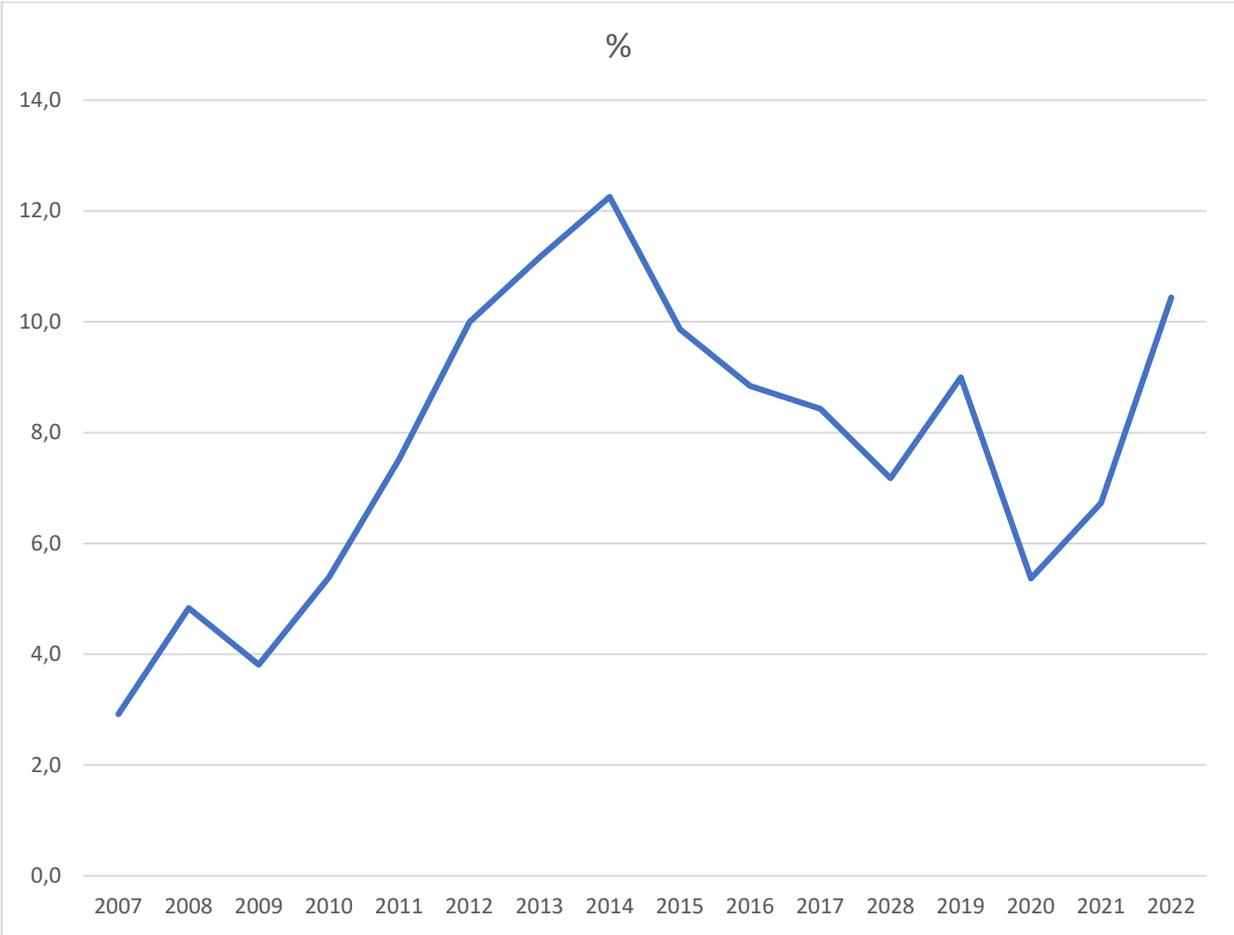
Miles de barriles

AÑO	DIESEL	Importaciones		GASOLINA	Importaciones		TOTAL IMPOR
	Cons. Final		%	Con.final		%	%
2007	36223	4376	12,1	33531	460	1,4	6,9
2008	37769	10684	28,3	33208	415	1,2	15,6
2009	39886	12536	31,4	36052	464	1,3	17,1
2010	42788	19359	45,2	33032	636	1,9	26,4
2011	46453	20069	43,2	34449	2909	8,4	28,4
2012	46928	21711	46,3	35796	4661	13,0	31,9
2013	50441	26031	51,6	37535	4898	13,0	35,2
2014	51851	27215	52,5	40034	7069	17,7	37,3
2015	48801	15581	31,9	35049	6148	17,5	25,9
2016	48569	22532	46,4	49915	13181	26,4	36,3
2017	43581	7573	17,4	43511	12471	28,7	23,0
2018	47375	4582	9,7	45059	9348	20,7	15,1
2019	48571	9375	19,3	47739	9163	19,2	19,2
2020	42690	9869	23,1	40904	11495	28,1	25,6
2021	52190	8838	16,9	47715	12000	25,1	20,9
2022	55480	11059	19,9	49735	13036	26,2	22,9

Las cifras para 2020 a 2022 son provisionales porque las diferentes fuentes son muy contradictorias y la UPME no ha publicado los balances energéticos correspondientes.

Fuente: UPME, Balances energéticos y Ecopetrol

Gráfico 5 Importaciones en valor de hidrocarburos como proporción del total de importaciones %



Fuente: Cálculos con base en informaciones de DANE

En dólares, el valor de las importaciones de combustibles y productos petroquímicos depende del volumen y del precio internacional del petróleo. Como proporción del total de importaciones, aumentaron de 2,9% en 2007 a 12,3% en 2014. Bajaron hasta 6,3% en 2021, pero aumentaron en 2022 a 10,4% por el incremento en las importaciones en volumen y el alto precio internacional del petróleo, siendo de 7481 millones de dólares. Con este valor DE UN AÑO se construye una refinería de 200 000 barriles por día (cuadro 9 y gráfico 6).

Cuadro 9 Valor de las importaciones de combustibles y petroquímicos Millones de dólares

	IMPORTACIONES	IMPORTACIONES	TOTAL IMPORTACIONES
	Milldólares	TOTAL	%
2007	908	31116	2,9
2008	1813	37506	4,8
2009	1197	31428	3,8
2010	2071	38405	5,4
2011	3845	51126	7,5
2012	5662	56648	10,0
2013	6376	57104	11,2
2014	7542	61539	12,3
2015	5135	52051	9,9
2016	3823	43239	8,8
2017	3715	44070	8,4
2018	3544	49367	7,2
2019	4546	50518	9,0
2020	2211	41179	5,4
2021	3781	56179	6,7
2022	7481	71652	10,4

Fuente: DANE

Papel del petróleo en regalías e impuestos

En el cuadro 10 se presenta la contribución del sector del petróleo a los ingresos del gobierno para los años 2018 a 2021, lo cual muestra el papel tan importante de este sector más que ninguno otro, que no se puede despreciar con la idea de que Colombia debe dar ejemplo en no consumir combustibles fósiles.

Del cuadro 8 se aprecia que los ingresos más importantes son las regalías, el impuesto a la renta y los dividendos recibidos de Ecopetrol.

En total, los ingresos del sector petrolero como proporción del total de ingresos del gobierno fueron altos en 2018, 2019 y 2021, con participaciones de 21%, 17% y 17,5%. El año 2020 por la crisis del Covid-19 todos los ingresos cayeron, de tal forma que la participación del sector bajó a 9%, ingresos que se recuperaron en 2021 y que se espera en 2022 fueron más altos por el incremento en los precios del petróleo.

Cuadro 10 Papel del sector de petróleo en ingresos para el gobierno

		2018	2019	2021	2021(p)
1. Exploración y producción de petróleo y gas natural		15,9	14,8	7,1	15,5
	Impuesto de renta	6,1	5,3	0,8	5,8
	Regalías	6,9	6,4	4,3	6,6
	Derechos económicos a favor de la ANH	1	1,16	0,6	1,2
	Otros gravámenes de la industria	1,8	2	1,5	1,9
2. Refinación y distribución mayorista y minorista		1,3	1,4	1	1,2
	Impuesto de renta				
	Otros gravámenes a la industria				
3. Aportes fiscales otros segmentos de la cadena de petróleo		3	3,5	0,8	3
4. Dividendos de Ecopetrol al Estado		8,2	6,5	0,6	6,11
5. Impuestos al consumo de combustibles		7,5	7,1	4,8	6,3
	Sobretasa a la gasolina y AC	2,5	2,7	2,3	3
TOTAL		35,9	33,3	14,3	32,11
% participación en ingresos del gobierno		21	17	9	17,8

Inversión extranjera directa en petróleo

La inversión extranjera está sujeta a la firma e implementación de los contratos petroleros y a las condiciones internacionales. Creció hasta 2013, reduciéndose en los siguientes años, lo cual tiene que ver con la no firma de nuevos contratos en 2016 y la crisis del Covid-19 de los años 2020 y 2021 (cuadro 11).

Como total de la inversión extranjera directa, el promedio del periodo 2007 a 2022 fue de 25,9%, con porcentajes altos superiores a 30% de 2007 a 2013.

Cuadro 11 Inversión extranjera en petróleo

Millones de dólares

AÑO	IED	TOTAL	%
	PETRÓLEO	IED	
2007	3333	8883	37,5
2008	3349	10567	31,7
2009	2637	8035	32,8
2010	3080	6439	47,8
2011	4667	14547	32,1
2012	5451	15040	36,2
2013	5112	16210	31,5
2014	4732	16169	29,3
2015	2566	11621	22,1
2016	2386	13858	17,2
2017	3106	13701	22,7
2018	2840	11299	25,1
2019	2755	13589	20,3
2010	457	7459	6,1
2021	916	9551	9,6
2022	2839	16869	16,8
TOTAL	50226	193837	25,9

Fuente: Banco de la República

Empleo en el sector petrolero

Sobre el empleo en el sector de petróleo en Colombia hay mucha desinformación por parte de los anti extractivistas y ambientalistas fundamentalistas. Fuera de la opinión de que hay que acabar con el petróleo y de la idea que en 15 años todo se resuelve, se dice que este es un sector que da muy poco empleo.

En primer lugar, hay que establecer una metodología para determinar el empleo generado por un sector. Esto ya está resuelto en la literatura, que establece que para esto hay que determinar los efectos directos e indirectos.

En el caso del petróleo, el efecto directo son los empleos generados en la parte extractiva. Los efectos indirectos tienen que ver con enlaces hacia atrás y adelante.

Se distinguen las siguientes relaciones del petróleo con la economía. Hay una etapa industrial que se concentra en la refinación y el subsector de química. Por el lado del transporte se tienen los oleoductos, poliductos, gasoductos, carrotaques, camiones y vehículos de todo tipo.

En el sector de electricidad, gas y agua, está la etapa de distribución de gas natural y GLP.

En servicios está la comercialización de combustibles, petroquímicos y GLP y todo lo que tiene que ver con asesorías y consultorías de diferentes clases, incluyendo trabajos de mantenimiento y reparaciones. Construcción es otro sector que es demandado por el sector de petróleo.

En general, el sector requiere de bienes de diferente tipo que cubre todos los sectores económicos.

Uno de los efectos hacia adelante, es el que tiene que ver con los combustibles y petroquímicos que son utilizados por todos los sectores, como en el transporte, el sector eléctrico, la agricultura, los hogares.

Otro efecto importante es el papel que juegan las regalías y los impuestos, que al ser invertidos dan lugar a empleo.

En fin, son muchas las interrelaciones a que da lugar el sector petróleo, de tal forma que el empleo indirecto es muchas veces mayor que el directo. Es lo mismo que ocurre con la industria manufacturera, cuyo papel en el empleo no se puede definir solamente por los que trabajan en las fábricas, sino que tener en cuenta todas las interrelaciones existentes con la economía.

En definitiva, esto requiere un trabajo investigativo importante que no ha sido realizado en el país. Pero, podemos afirmar, que el empleo que se genera por el sector de petróleo es importante, a pesar de que no se dan todos los impactos que se quisiera porque muchos bienes y servicios que requiere el sector se compran del exterior dado que ha faltado una política industrializadora tomando como base el sector energético, como lo ha sido en los países capitalistas desarrollados ricos en recursos naturales.

Se pueden dar unas cifras preliminares del empleo generado por el sector petróleo.

Refinación-----	5073 (DANE)
Distribuidoras de GLP-----	7266 (GASNOVA)
Estaciones de servicio de combustibles-----	24800 (Asociados estaciones de servicio)
Ecopetrol.....	39964 (Ecopetrol)
Ecopetrol personas que trabajan en obras y	
Proyectos para el Grupo Ecopetrol-----	129000 (Ecopetrol)
Extracción-----	22596 (DANE)
Total-----	228900

Hay subsectores de la manufactura que proveen puestos al procesar productos de la refinación como Fabricación de productos químicos, fabricación de productos de plástico y fabricación de sustancias químicas, fabricación de abonos y compuestos inorgánicos, plástico, caucho en formas primarias, con un total de 112 660 empleos, de los cuales una parte tiene que ver con el sector petróleo (DANE, Encuesta manufacturera, 2021). Aquí juega papel la petroquímica que se abandonó en el país desde los años ochenta del siglo XX.

Estos datos incompletos sirven para demostrar que el empleo directo e indirecto del sector petróleo es bastante importante, subestimado sin datos empíricos por los enemigos del sector de hidrocarburos.

Obsérvese que faltan por considerar el gas natural y los servicios de consultoría de todo tipo, el mantenimiento, la construcción. Y, vital, El efecto indirecto de los puestos creados por la inversión de las regalías y los impuestos que recibe el gobierno.

Así, se puede afirmar que el papel del sector de hidrocarburos en la creación de empleo puede ser de más de 500 000 puestos, y eso, a pesar de que todos los posibles efectos no se dan todos en el país sino en el exterior por falta de una política de industrialización.

Un sector que requiere personal calificado

Hay un aspecto muy relevante del empleo en el sector del petróleo, directo e indirecto, es el hecho que es concentrado en empleo calificado de ingenieros, geólogos, economistas, contadores, financieros, de técnicos de alto nivel, en general, de todo tipo, lo cual es importante para cualquier país. Es un sector que requiere personal muy calificado y de investigaciones de alto nivel.

Según el informe elaborado por UPME en 2015, “Evaluación de la contribución económica del sector de hidrocarburos colombiano frente a diversos escenarios de producción”, hace un análisis que transcribo a continuación algunas de sus afirmaciones, como son las siguientes:

“El sector de hidrocarburos es intensivo en capital y, por las características de la actividad productiva, es difícil sustituir este capital por trabajo. Los procesos de perforación, extracción y refinación requieren de maquinaria de gran envergadura y costo, mientras que necesitan una inversión relativamente pequeña en fuerza laboral. de la cadena de producción de petróleo crudo, gas natural y sus derivados”.

“En la sección del upstream que contempla estudios exploratorios de las áreas productoras, la perforación y la extracción del petróleo o gas, se requiere inicialmente de trabajo calificado, como ingenieros de petróleos y geólogos. Estos se encargan de analizar la viabilidad de un proyecto extractivo según los rasgos del territorio a explotar y de optimizar el proceso de recuperación del recurso desde el subsuelo. Además de estos empleos calificados, se requieren operarios de máquinas y empleados que proveen trabajo manual”.

“En el mercado down stream, que concierne a la refinación y distribución de los derivados del petróleo o gas, se emplean ingenieros químicos y técnicos de diversa índole para diseñar y monitorear las operaciones de refinería. Los trabajadores no calificados que se emplean en esta etapa se dirigen más hacia los aspectos logísticos de la distribución y el transporte de los productos”

“Finalmente, el sector de hidrocarburos requiere profesionales en otras áreas para coordinar los esfuerzos administrativos de las empresas, como ingenieros industriales y economistas”.

“Lo anterior significa que, para el caso colombiano, el sector petrolero es el único sector de la economía colombiana que contrata más trabajadores calificados que no calificados, con una relación de calificados/no calificados de 1,41, por encima de dos veces al siguiente sector, el de productos químicos, que registra una relación de 0,64”.

“Finalmente, una forma de comprobar que el sector de hidrocarburos es altamente intensivo en trabajo calificado es la comparación entre la participación en el empleo generado y la participación en la remuneración a los asalariados, que es considerablemente mayor. Esto implica que el salario promedio de los empleados en la actividad petrolera es mayor que el salario promedio de la economía nacional, lo cual se puede atribuir a que el trabajo demandado por el sector es altamente calificado”.

Precios de la gasolina y el diésel en Bogotá y su comparación con Estados Unidos

El caso de la gasolina en Bogotá

En el gráfico 6 y en el cuadro 12 se hace una comparación de los precios al consumidor final en Colombia y Estados, el ingreso al productor Ecopetrol y el precio de la gasolina convencional en la Costa del Golfo precio spot FOB, similar al precio de exportación utilizado en la fórmula colombiana para definir el ingreso al productor, o llamado precio de referencia.

Hasta 2020 el precio que pagaba el usuario colombiano por un galón de gasolina era superior al pagado por un consumidor estadounidense. Esto cambió en 2021 y 2022 en que los precios en Colombia están por debajo de los de Estados Unidos, que se explica por el aumento de los precios internacionales del petróleo y la rápida devaluación del peso colombiano, dos valores ajenos a Colombia, en razón de la Guerra de Rusia- OTAN y a una exagerada devaluación del peso colombiano.

El gobierno actual ha aumentado los precios de la gasolina de diciembre 2022 a julio 2023 en 3850 pesos (de 9523 a 13 373 pesos el galón), un 40,41%, un verdadero ataque, que no ha recibido respuesta de los ciudadanos, infortunadamente, un verdadero ajuste neoliberal, y hablan de que en el futuro harán lo mismo con el diésel oíl.

Esto se ve claramente en la gráfica 6 donde aprecia que hubo cierta estabilidad en los precios de 2007 a 2022, pero en 2023 el desajuste ha sido muy fuerte, lo que es evitado en la mayoría de los países con diferentes mecanismos, la mayoría con subsidios presupuestales o aportes a fondos que permitan evitar fluctuaciones altas, especialmente para los países que son importadores de petróleo y derivados. Lo que ha ocurrido en Colombia en este primer semestre de 2023 no se permite en ninguna parte.

La mayoría de los países consideran los efectos de las alzas en los precios de los energéticos sobre la pobreza, la inflación, la diste ingresos, la demanda y el crecimiento económico.

Con los ajustes al precio de la gasolina, para cumplir con lo que dice el ministro de Hacienda, faltarían unos mil pesos más. Afortunadamente para los colombianos, por la caída en el precio internacional del petróleo y la revaluación del peso, los incrementos no serán más altos a lo que se preveía al comienzo del año 2023, para alivio de las clases medias y pobres. Pero, se espera el zarpazo al diésel oil.

He criticado que el mercado petrolero no es eficiente, que no obedece a reglas de demanda y oferta. Igual pasa con los movimientos de la tasa de cambio que, además de los cambios en la cuenta corriente de la balanza de pagos, es influenciada por las variaciones en las tasas de interés internacionales y por movimientos especulativos. En esta forma, lo ocurrido con la tasa de cambio de Colombia en 2022 y parte de lo corrido en 2023 dio lugar a una sobre devaluación muy superior a la de la mayor parte de los países, que tuvo su efecto importante en el precio de referencia definido por la actual metodología de los precios de los combustibles líquidos, el GLP y el gas natural.

La dinámica de los precios es muy volátil. Según el cuadro 12, el precio final en los Estados Unidos en la Costa del Golfo era para el 10 de julio de 13 042 pesos el galón de gasolina regular. Pero, para el 15 de julio de 2023, con una tasa de cambio de 4088 pesos y un precio en la Costa del Golfo de 3,15 dólares el galón, el precio final en los Estados Unidos es de 12 877 pesos el galón contra 13 373 pesos el galón en Bogotá.

Pero, para el 17 de julio, el precio en los Estados Unidos bajó a 3,137 dólares el galón, que, con una tasa de cambio de 4001 para esta misma

fecha, el precio cambia a 12 551 pesos el galón, 822 pesos más caro que en Bogotá.

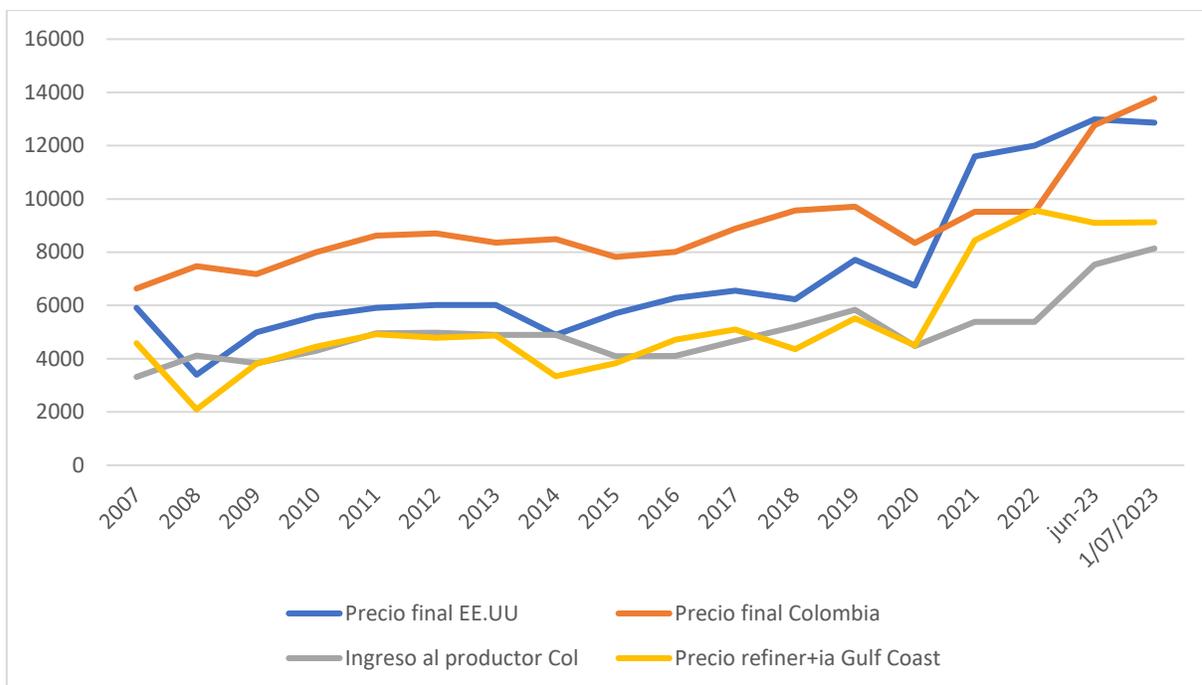
O sea, un bogotano, con un ingreso per cápita de 12 000 dólares paga más que un estadounidense en la zona de la Florida con más de 50 000 dólares per cápita.

En este tema de los precios hay que discutir la actual filosofía para determinarlos, que sigue la teoría de que Ecopetrol como productor debe recibir un ingreso por galón como si exportara la gasolina.

La otra alternativa que hemos venido proponiendo es la de calcular el ingreso al productor Ecopetrol según los costos reales internos y de importación de gasolina y diésel, es decir costos ponderados, y darle un ingreso adicional de 40% sobre este valor.

Gráfico 6 Precios de la gasolina corriente en Bogotá y los Estados Unidos

Pesos por galón



Fuente: cálculos con base en información de la Energy Information Administration y UPME

Cuadro 12 Precios de la gasolina en Colombia y Estados Unidos Pesos por galón

	2020	2021	2022	jun-23	10/07/2023
Precio final Estados Unidos	6746	11598	11998	12989	13042
Precio final Bogotá	8350	9523	9523	12772	13373
Ingreso al productor Ecopet	4475	5384	5384	7539	8139
Precio refinería Gulf Coast	4502	8447	9571	9104	9121

Fuente: UPME e IEA

Propuestas de nueva fórmula

En las gráficas 7, 8 y 9 se presentan para el 18 de julio tres versiones del precio de la gasolina regular en Bogotá para el 18 de julio en que la tasa de cambio fue de 4001 pesos por dólar.

La gráfica 7 presenta la desagregación del precio de la gasolina que rige para Bogotá en el mes de julio de 2023, que es igual a 13 373 pesos el galón

La gráfica 8 es un cálculo del precio según la fórmula vigente, que da un precio de 14 478 pesos el galón. Y en la gráfica 9 se presenta el precio de la gasolina en Bogotá con una nueva fórmula que estamos proponiendo que se basa en los costos para Ecopetrol de producir y vender un galón de gasolina, con el supuesto de incrementar el ingreso a Ecopetrol en 40% sobre sus costos ponderados entre producción interna e importaciones, que se calcula en 12 934 pesos el galón.

En estos dos últimos casos el ingreso al productor de etanol que se incluye es de 1009 pesos el galón, para una mezcla de 7%.

Observar que la diferencia entre el precio actual de la gasolina en Bogotá, de 13 373 pesos, está por debajo del precio según la fórmula que se quiere aplicar, en 1105 pesos el galón, pero a medida que el peso se revalúa más, esta diferencia disminuirá y seguramente el incremento estará en menos de 1000 pesos.

Estos precios, que se presentan en las gráficas 8 y 9 son muy aproximativos, porque se calculan según el precio de la gasolina spot en la Costa del Golfo sin considerar la nafta que es más barata, ya que la fórmula del ingreso al productor es igual a un valor compuesto de 70% gasolina sin plomo del índice UNL-87 (Ron 92) más 30,0% del precio de un galón de nafta en el Golfo de México, menos costos de los fletes marítimos y de transporte terrestre para llevar un galón a los Estados Unidos y del costo por poliducto para llevar el galón de la refinería al puerto de exportación colombiano..

El precio de la nafta ha venido cayendo como el del petróleo, siendo para julio el precio futuro de 550 dólares la tonelada después que en 2022 estuvo en 789 dólares, o sea, 1,77 dólares por galón, 7057 pesos para el 19 de julio de 2023 (Trading Economics, 19 julio 2023), lo que en un cálculo definitivo y más preciso debe dar que el incremento en los precios que haría el gobierno según su teoría neoliberal ya está muy cerca a lo aprobado para julio.

Es decir, que los colombianos se van a salvar de aumentos mayores a los que se pensaba por la revaluación del peso colombiano y la estabilidad en los precios de la gasolina spot y la reducción en el precio de la nafta en los Estados Unidos.

En el cuadro 13 se resumen varias alternativas de precios de la gasolina para Bogotá con los datos para el 18 de julio de 2023. En la primera fila está el precio actual en Bogotá. En la segunda el precio al consumidor final en la Costa del Golfo de los Estados Unidos. En la tercera, el precio según la fórmula y teoría de costos de exportación. En la cuarta, el costo real para Ecopetrol de un galón de gasolina. Y, finalmente, en la quinta fila, una propuesta en que se descarta la fórmula y se supone que los costos reales de Ecopetrol se incrementan en 40 %.

En la tercera columna hay una comparación de las cinco alternativas tomando el precio de la fórmula que opera actualmente como referencia para 100%.

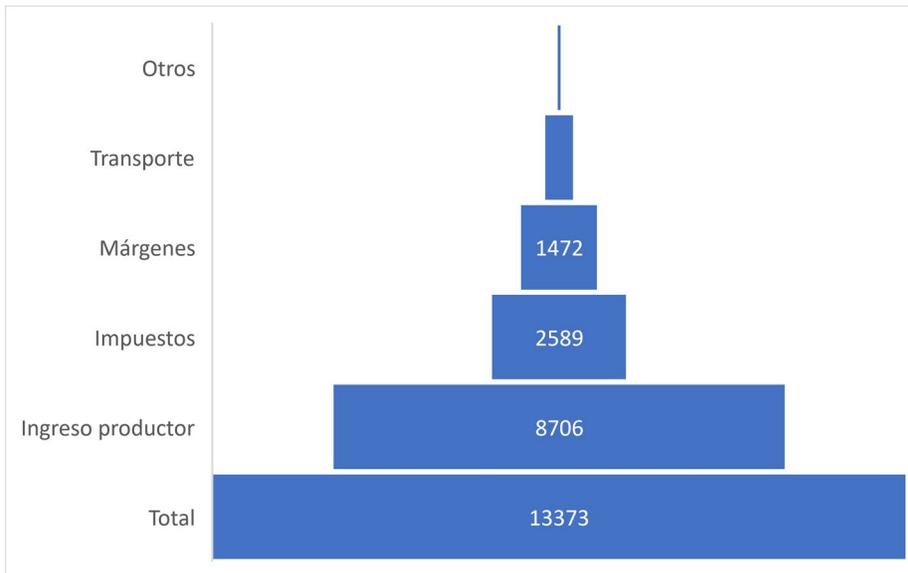
Se hizo una simulación con un precio de importación 2,5 centavos de dólar por galón y los precios cambian según los costos reales a 12 439 pesos y con un sobrecosto de 40% a los costos internos de Ecopetrol a 13 626 pesos el galón.

Cuadro 13 Comparación de precios de la gasolina en Bogotá según diferentes alternativas en pesos por galón

	Precio	%
Precio final Bogotá	13373	92,4
Precio final E,U	12551	86,7
Precio fórmula	14478	100,0
Precio costo real	11973	82,7
Precio más 40%	13160	90,9

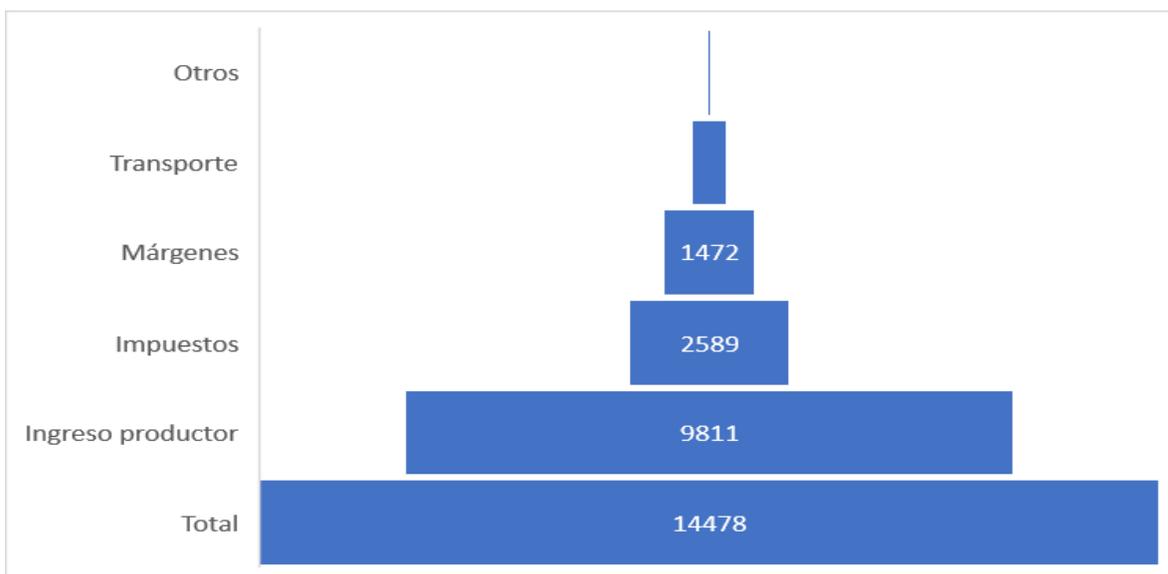
Fuente: cálculos con base en informaciones de la UPME y de la EIA

Gráfico 7 Descomposición del precio de la gasolina en Bogotá para 18 julio de 2023 en pesos por galón



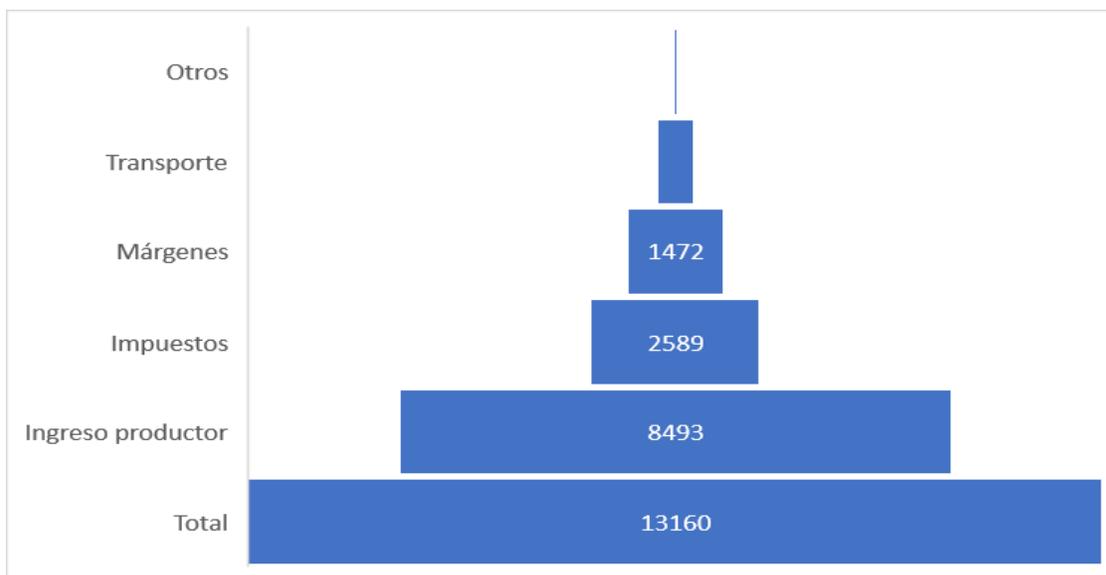
Fuente: UPME

Gráfico 8 Descomposición del precio de la gasolina para Bogotá según la fórmula del Ministerio de Minas y Energía para 18 de julio de 2023



Fuente. Cálculos con base en UPME y la Energy Information Administration-EIA

Gráfico 9 Precio de la gasolina regular en Bogotá para el 18 de julio según fórmula propuesta en pesos por galón



Fuente: cálculos con base en Información de UPME y de EIA

No han ocurrido cambios en el ACPM

En lo referente al ACPM los precios se han mantenido bastante estables, con fluctuaciones muy leves. Este precio no ha sido modificado en el período 2018 a julio 2023 relativamente poco. No fue modificado en los dos últimos años del gobierno de Iván Duque y tampoco ha sido alterado en el gobierno de Gustavo Petro, salvo pequeños cambios.

En el cuadro 13 y gráfica 10 se muestra la evolución del precio del ACPM de 2018 a julio 2023. La fórmula del precio del ACPM sigue las mismas consideraciones teóricas que para la gasolina regular, es decir, el ingreso al productor tiene como referencias los precios internacionales. Pero, hay una diferencia con la gasolina, porque aquí se tiene en cuenta un costo promedio ponderado entre el valor de las importaciones y la producción interna a precios de exportación.

Teniendo en consideración la fórmula actual habría un desfase de cerca de 4000 pesos, lo que significaría un incremento de 42,7% en comparación con el valor de 9357 pesos el galón actualmente.

Cuadro 13 Precio del ACPM e ingreso al productor en Bogotá

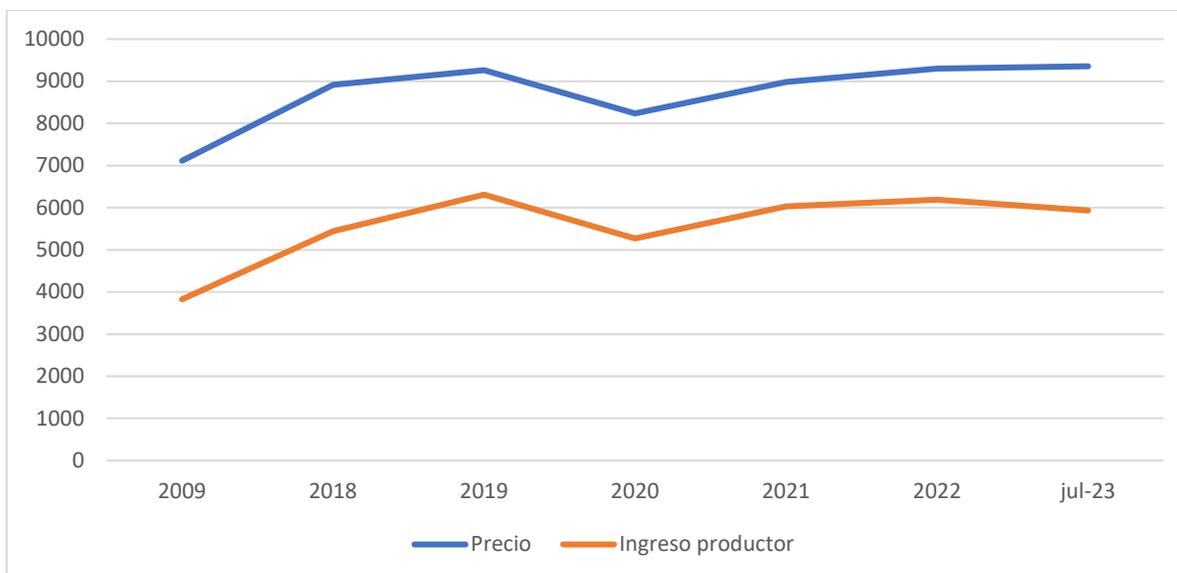
Pesos por galón

Año	Precio	Ingreso productor
2009	7114	3827
2018	8915	5442
2019	9261	6310
2020	8236	5267
2021	8982	6030
2022	9302	6194
jul-23	9357	5931

Fuente: UPME, precios de los combustibles

Gráfico 10 Evolución de los precios y el ingreso al productor del ACPM

Pesos por galón



Fuente: cuadro 13

Una observación final, todos los datos y cálculos últimos presentados se refieren a un día determinado, que como ha mostrado la dinámica de los últimos meses van a modificarse por la evolución de la tasa de cambio y de los precios internacionales, en el corto plazo hacia abajo, pero, como la situación internacional está muy volátil, esto puede revertirse.

Comparaciones internacionales

Según GlobalPetrolPrices para el 17 de julio de 2023, Colombia ocupaba el puesto 28 de la gasolina más cara del mundo, de 166 países, por detrás de países fundamentalmente autosuficientes en petróleo y combustibles, como Venezuela, Ecuador, Bolivia, la mayoría de los países árabes, Indonesia, Rusia, Kazajistán, Turkmenistán, Kirguistán, Nigeria. Cerca de Colombia están Argentina y Estados Unidos. Pero, como va la revaluación del peso y los incrementos que quiere el gobierno, se acercará posiblemente al puesto 40.

En ACPM, Colombia está en el puesto 17, pero dados los anuncios del gobierno de incrementarlos a niveles de precios internacionales, pasaría al puesto 60.

En gas natural Colombia ocupa el 18, en electricidad para los hogares el puesto 98 y para las empresas el 80.

Papel de las fuentes de energías solar y eólica

Hay en Colombia una fiebre por las energías solar y eólica que no se compadece con nuestras realidades energéticas. Se ataca por los ambientalistas al sector de hidrocarburos, se miran solamente sus problemas, pero no se tienen en cuenta los enormes beneficios para la economía colombiana.

El impacto económico de las energías solar y eólica no es muy claro, fuera de suministrar energía eléctrica, que podría hacerse por hidroeléctricas, energía renovable con cero emisiones de gases de efecto invernadero, y con térmicas de gas natural, energía de transición y necesaria para dar confiabilidad al sistema eléctrico.

En empleo, su impacto es mínimo, porque son intensivas en capital, más que las energías convencionales. Y esto es más grave porque en Colombia todo se trae del exterior hasta ahora, para beneficio de los proveedores de estas tecnologías, los chinos, daneses, españoles, estadounidenses. Pero, eso sí, hay diversos problemas ambientales y sociales como lo muestra claramente los proyectos eólicos en la Guajira.

Las hidroeléctricas y las térmicas están sujetas a varios impuestos. Están las transferencias, que según la ley 99 de 1993 se aplican a todas las plantas mayores 10 MW. Estas transferencias son de un 6% del valor de venta en bloque del kWh para las hidroeléctricas y de 4% para las plantas térmicas. Por el plan de desarrollo 2022-2026 se aprobó un recargo adicional del 5% sobre las ventas de energía para las hidroeléctricas.

El Plan de Desarrollo aprobado trae en el artículo 233 que incrementa las transferencias eléctricas que deben pagar los parques solares y eólico de 6% para los nuevos proyectos y de 4% para los proyectos en ejecución, incluyendo las hidroeléctricas y térmicas, que van desde 1% por ciento a 4% y 6% ciento escalonados hasta 2028.

A pesar de estas nuevas cargas, hay que anotar que estos proyectos solares y eólicos no pagan IVA, ni aranceles, gozan de depreciación acelerada y el 50% de sus gastos de inversión se deducen de las

utilidades, lo que son beneficios muy buenos y no apropiados cuando estas tecnologías son ya muy competitivas.

Conclusiones

La caracterización del sector del petróleo de 2007 a 2022, sin incluir el gas natural, muestra la importancia de este sector en todo sentido, que muy difícilmente puede ser reemplazado por otro en el corto y mediano plazo.

Mírese por donde se mire, en cuanto a exportaciones, impuestos, empleo, desarrollo tecnológico, inversión extranjera y de satisfacción de las necesidades energéticas para todos los sectores, el sector petrolero ha cumplido un papel benéfico para la economía nacional, a pesar /de que no se ha hecho uso de todo el potencial para darle valor agregado.

La mejor estrategia es la desarrollar, además del sector extractivista, la industria y la agricultura y un sector turístico sano, no uno que sirva para satisfacer los impulsos sexuales de los europeos y anglosajones.

En lo referente al sector del petróleo queda todavía por impulsar la petroquímica y ampliar nuestra capacidad refinadora para satisfacer las demandas de combustibles y petroquímicos y tener excedentes para exportar.

Hay que criticar una tendencia que existe en algunos sectores en el sentido de lo que se llama la transición energética no es un problema del sector eléctrico en Colombia

En el problema está en el sector transporte, en el consumo de carbón y en las emisiones fugitivas de metano en los gano se resuelve el consumo de combustibles líquidos en Colombia, algo que nadie en el mundo está planteando sino algunos colombianos con cabeza caliente. Algo que está contra todos los estudios, proyecciones y planes de los países desarrollados capitalistas.

Lo hemos dicho muchas veces, el petróleo y el gas natural continuarán siendo combustibles utilizados en el siglo XXI, y aún el carbón, aunque en cantidades muy menores, pero que la tecnología puede cambiar todo y revivirlo. Eso lo indican todas las perspectivas realizadas por los grandes centros de investigación y las empresas petroleras, como el

Departamento de Energía de los Estados Unidos, la BP, Shell, OPEP, centros de investigación de Japón, la empresa petrolera de Noruega, la Agencia Internacional de Energía. Nadie dice que la demanda de petróleo se va a acabar en el siglo XXI.

Pero, además, en Colombia está muy mal dada la discusión sobre el cambio climático porque se confunde al país con Europa donde el sector energético es responsable del 90% de las emisiones de GEI mientras que en Colombia no es superior al 32%.

El problema de Colombia está en la deforestación, el sector agropecuario, en los desechos y residuos, en los escapes de gases y en producción de cemento que explican más del 65% de las emisiones.

El gobierno no hace sino hablar en todos los documentos y exposiciones de transición energética, confundiendo la discusión, desconociendo las estadísticas, igualándose en la discusión con los europeos, en un intento de agradarlos y aparecer como campeón del cambio climático mundial. Habla de descarbonización, imitando a los europeos, centrada en lo energético, cuando esta hay que hacerla atacando la deforestación. No habla de eliminar el metano y el óxido nitroso, problemas colombianos por las emisiones en la agricultura y los escapes de metano en los gasoductos. Nuestro problema no el sector energético, debemos hablar para Colombia es de transición ecológica, que cubre todo tipo de emisiones y sectores. Tenemos que quitarnos de encima este colonialismo cultural europeo.

No, nuestros problemas son muy diferentes por el tipo de emisiones, nuestra geografía, desigualdades de ingreso, pobreza y nivel de desarrollo. Hay que dejar el eurocentrismo y pensar en el interés propio de Colombia, nuestro papel no es el de resolver los problemas de Europa, de Estados Unidos, Corea o Japón. Este es un problema de sus pueblos, ellos son los que tienen que decidir qué hacer. Aquí tenemos suficientes problemas para pensar en los demás e influir en ellos, lo que nunca se logrará. Hay que centrarnos en Colombia y nuestra región latinoamericana con la cual tenemos lazos de todo tipo.