



Universidad de Valladolid

**Facultad de Ciencias Económica y
Empresariales**

Trabajo Fin de Grado

Grado en Economía

**El petróleo y el litio en la transición global en
la movilidad y las implicaciones para España**

Presentado por:

Elías Arévalo Santos

Tutelado por:

Jaime Nieto Vega

Valladolid, 21 de abril de 2024

Resumen

La transición hacia el vehículo eléctrico tiene como protagonistas dos recursos naturales, que son el petróleo; utilizado para alimentar los motores de combustión, y el litio; utilizado para la construcción de las baterías. En este trabajo se realiza un análisis de ambos recursos naturales. Para lo cual se explican las cadenas globales de valor tanto del combustible como de las baterías de Ion-Litio, se analiza la evolución que han seguido los precios de ambas materias primas y se estudian las implicaciones de esta transición para la economía española.

Este cambio de paradigma en la movilidad se aborda desde diferentes perspectivas. En primer lugar, desde una perspectiva económica, pero también geopolítica, comercial, empresarial o climática.

Palabras clave: Litio, petróleo, cadena global de valor, economía española.

Abstract

The transition towards electric vehicles has two natural resources as protagonists, which are oil; used to power combustion engines, and lithium; used for the construction of batteries. In this work, an analysis of both natural resources is carried out. For which the global value chains of both fuel and Lithium-Ion batteries are explained, the evolution of the prices of both raw materials is analysed and the implications of this transition for the Spanish economy are studied.

This paradigm shift in mobility is approached from different perspectives. First of all, from an economic perspective, but also geopolitical, commercial, business or climate.

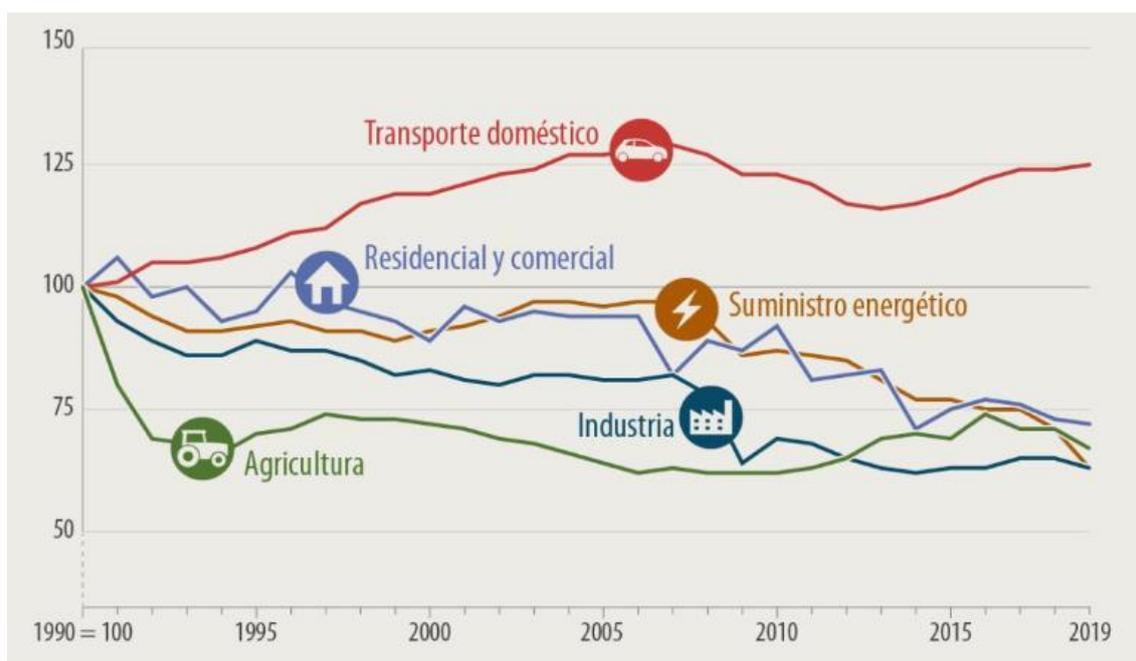
Índice

1.INTRODUCCIÓN.....	5
1.1 Cambio climático	5
2.METODOLOGÍA.....	7
2.1 Cadenas globales de suministro.....	7
2.2 Evolución de los precios del crudo y del litio.	9
2.3 Implicaciones para España de ambas cadenas globales de suministro.....	9
3.RESULTADOS.....	10
3.1 Cadenas globales de Suministro	10
3.1.1 Cadena global de suministro del gasoil.	10
3.1.2 Cadena global de suministro de las baterías de IONES LITIO (LIB)	16
3.2 Evolución de los precios	23
3.2.1 Evolución del precio del crudo	23
3.2.2 Evolución del precio del litio	32
3.3 Cadena global de suministro del combustible en España	38
3.3.1 El refinado de crudo en España.....	41
3.3.2 Producción nacional de crudo	41
3.3.3 Precio del combustible y factores que afectan al mismo.....	42
3.4 Implicación de España en la cadena global de suministro de las baterías de ION-LITIO.....	43
3.4.1 Sector del automóvil en España	43
3.4.2 Sector de las baterías en España	44
3.4.3 Yacimientos de litio en España.....	46
4.DISCUSIÓN	47
4.1 Dependencia de China por parte de Occidente.....	47
4.2 Impacto medioambiental de las baterías de litio	48
4.2.1 Comparación entre los motores de combustión y las baterías en términos de impacto medioambiental.....	48
4.2.2 No hay tecnología cero emisiones.....	49
4.2.3 Fuentes de energía renovables.....	50
4.3 Inversión extranjera por parte de los fabricantes	51
5.CONCLUSIONES.....	51
5.1 En lo que se refiere a España	52
6.BLIBIOGRAFÍA:	53

1.INTRODUCCIÓN.

1.1 Cambio climático

CUADRO 1. Evolución de los niveles de emisión por sector desde 1990 (EN EQUIVALENTE DE CO₂)



FUENTE: AGENCIA EUROPEA DEL MEDIO AMBIENTE, 2022

El principal motivo por el que se ha comenzado a realizar esta transición de vehículos con motor de combustión a vehículos con batería de ion-litio es por el cambio climático que está sufriendo nuestro planeta desde hace décadas. Como vemos en el gráfico, el único sector que no ha conseguido disminuir la emisión de gases de efecto invernadero desde 1990 ha sido el sector del transporte doméstico.

El transporte fue en 2019 el responsable de una cuarta parte de las emisiones de CO₂ en la Unión Europea, de las cuales el 71,7% provenía del transporte por carretera, según la Agencia Europea del Medio Ambiente.

Para poder alcanzar la neutralidad climática (la neutralidad de carbono se consigue cuando se emite la misma cantidad de dióxido de carbono (CO₂) a la atmósfera de la que se retira por distintas vías, lo que deja un balance cero) del Pacto Verde Europeo, hay

que disminuir las emisiones un 90% las emisiones de CO2 para 2050, respecto a los niveles que había en 1990. (*Emisiones de CO2 de los coches: hechos y cifras (infografía) | Temas | Parlamento Europeo, 2022*)

Dentro de este pacto verde existen varias propuestas relacionadas con el fomento de la movilidad eléctrica y cito dos de ellos:

-Una propuesta para garantizar que los nuevos coches y furgonetas de la UE produzcan cero emisiones de CO2 en 2035.

-Un aumento del número de estaciones de carga y repostaje para automóviles y camiones que utilizan combustibles alternativos.

En definitiva, desde la Unión Europea con el pacto verde y en general en todo el mundo con el acuerdo de París se pretende eliminar los vehículos que utilizan motores de combustión.

Con el objetivo de entender la evolución que han tenido hasta la fecha ambos recursos naturales (petróleo y litio) y de cómo la transición a vehículos eléctrico puede condicionar de diferente forma la posición mundial de ciertos países que dependen en gran medida del precio del petróleo o de países que están apostando por la transición energética. Y en especial del papel que pueda tener nuestro país en el nuevo escenario mundial.

Para ello analizaremos en primer lugar las cadenas globales de valor vinculadas a estos recursos naturales. En el caso del petróleo, estudiaremos la cadena global de valor de los combustibles fósiles y en el caso del litio, la cadena global de valor de las baterías de ion-litio, que como hemos comentado anteriormente son las más usadas en los coches eléctricos. En este apartado entenderemos cuales son los principales actores a nivel global tanto en el transporte convencional como en el transporte eléctrico.

En segundo lugar, analizaremos la evolución histórica de los precios de ambos recursos naturales y explicaremos sus diferentes variantes en los mercados internacionales. Realizando un estudio de los factores que han llevado a las recientes fluctuaciones de los precios en ambas materias primas. Realizaremos comparaciones con otros mercados

de materias primas. Y estudiaremos la importancia de los tipos de cambio en el comercio mundial de estos recursos.

En tercer lugar, nos centraremos en el caso concreto de España en relación con el cambio de paradigma en el marco de la movilidad sostenible. Analizando las implicaciones que tiene para nuestro país la dependencia del petróleo importado de terceros países, la capacidad de refinado y los factores que influyen en el precio de los carburantes. Y en lo que se refiere al nuevo contexto con el litio como elemento clave, analizaremos el reto para nuestro país por parte del sector automovilístico, del sector de fabricación de baterías y de la minería. Abarcando así los elementos más importantes de la cadena de suministro necesaria para la electrificación automovilística en nuestro país.

2.METODOLOGÍA

Para realizar una comparación entre el petróleo; materia prima clave en el funcionamiento de los motores de combustión utilizados por los medios de transporte convencionales, y el litio, materia prima fundamental en la composición de las baterías Ion-Litio; siendo estas las principales sustitutas en el contexto actual y en el futuro más próximo de los motores de combustión, vamos a centrarnos en los siguientes aspectos:

2.1 Cadenas globales de suministro.

Las cadenas mundiales de suministro son una forma habitual de organizar las inversiones, la producción y el comercio de la economía globalizada. En muchos países, sobre todo en las economías en desarrollo las cadenas mundiales han creado nuevas oportunidades de empleo y dinámica de las relaciones de producción y empleo en el marco de la economía global.

Se entiende por cadena global de suministro toda organización transfronteriza de las actividades necesarias para producir bienes o servicios y llevarlos hasta los consumidores, sirviéndose de distintos insumos y las diversas fases de desarrollo, producción y entrega o prestación de dichos bienes y servicios.(11. *Cadenas mundiales de suministro (Plataforma de recursos de trabajo decente para el desarrollo sostenible)*, 2019)

Dentro de la cadena de suministro existen diferentes actores que permiten que se desarrolle un proceso exitoso. Estos son:

- Proveedores: Quienes aportaran la materia prima para fabricar los bienes.
- Fabricantes: Aquellos que transformarán las materias primas en los productos que finalmente se venderán al consumidor.
- Transporte: Quienes se encargarán de transportar la materia prima y los productos terminados entre empresas y clientes.
- Almacenaje: Se necesita un lugar donde almacenar las mercancías.
- Clientes: Los más importantes de la cadena de suministro porque son quienes dictan las necesidades del mercado. El objetivo de las cadenas de suministro es el de satisfacer las necesidades del consumidor.

En este análisis comparativo de las cadenas globales de valor tanto del combustible como de las baterías de Ion-Litio nos centraremos en los proveedores (países productores de las materias primas, litio y petróleo) y en los fabricantes (plantas de refinado en el caso del crudo y fabricantes de celdas en el caso de las baterías de Ion-Litio).

Entre los objetivos actuales de las cadenas de suministro se podrían destacar los siguientes:

La innovación: especialmente dentro del sector logístico para evolucionar hacia una economía con menos emisiones de carbono.

La movilidad sostenible: complementando la construcción de edificios sostenibles con la incorporación de puntos de recarga para vehículos eléctricos y el uso del transporte público.

En el caso del gasoil describiremos la cadena global de suministro que hace posible su utilización por parte de los ciudadanos, partiendo desde su extracción hasta su refinado. Estudiaremos que países poseen mayores reservas, que países y que empresas son las mayores productoras, esta es la fase denominada Upstream. También nos interesa saber en qué países hay una mayor capacidad de refinado y que relación existe entre esta capacidad y el consumo final en los principales consumidores a escala global, esto correspondería a la fase Downstream.

En el cuanto a la cadena global de suministro de las baterías de Ion-Litio estudiaremos que países poseen mayores reservas y que países producen una mayor cantidad de litio. Y posteriormente analizaremos las fases del proceso productivo de la fabricación de este tipo de baterías centrándonos en los puntos clave de cada parte del proceso productivo para tener información entre otros aspectos de la cantidad de minerales utilizados en su fabricación, de los costes relativos de las diferentes partes dentro de una batería o de los países que más cantidad de baterías o componentes de las mismas están produciendo.

2.2 Evolución de los precios del crudo y del litio.

En primer lugar, analizaremos la evolución de los precios del crudo. Para ello explicaremos cual es la unidad de medida en el mercado y cuáles son los tipos de crudo más negociados a nivel mundial. Explicaremos en que consiste el mercado de futuros y cuál ha sido la evolución del precio del crudo desde los años 70 hasta la actualidad. Estudiaremos que es la OPEP y cuál ha sido su influencia en la evolución de los precios y en el desencadenamiento de ciertas crisis a nivel mundial. Explicaremos el escenario que se planteó cuando estalló la pandemia y cuáles fueron sus consecuencias. Y por último nos centraremos en la gran importancia que tiene el dólar en el mercado mundial del crudo.

En segundo lugar, analizaremos la evolución de los precios del litio. Distinguiendo en todo momento entre carbonato de litio e hidróxido de litio. Los dos productos procesados de litio (carbonato e hidróxido) se utilizan en la producción de baterías, el hidróxido es más cotizado porque tiene mayor concentración de litio y porque es más eficiente en la producción de metales catódicos para baterías de litio. También veremos las diferencias de precio entre la bolsa de Londres y la bolsa de China.

Analizaremos las causas de las subidas y bajadas que ha experimentado en estos últimos años, realizaremos una comparación con el mercado del petróleo y analizaremos como puede evolucionar en el futuro este metal. También comentaremos la importancia que tiene en este mercado la evolución del yuan chino.

2.3 Implicaciones para España de ambas cadenas globales de suministro.

En este apartado explicaremos el papel que juega España en las dos cadenas globales de suministro descritas con anterioridad.

En primer lugar, nos centraremos en la cadena global de suministro que hace posible el consumo de combustible en España. Centrándonos en cuales son los países de los que importamos el petróleo crudo, cual es nuestra capacidad de refinado, cual es la producción nacional de crudo de nuestro país y por último que factores afectan al precio del combustible al consumidor final.

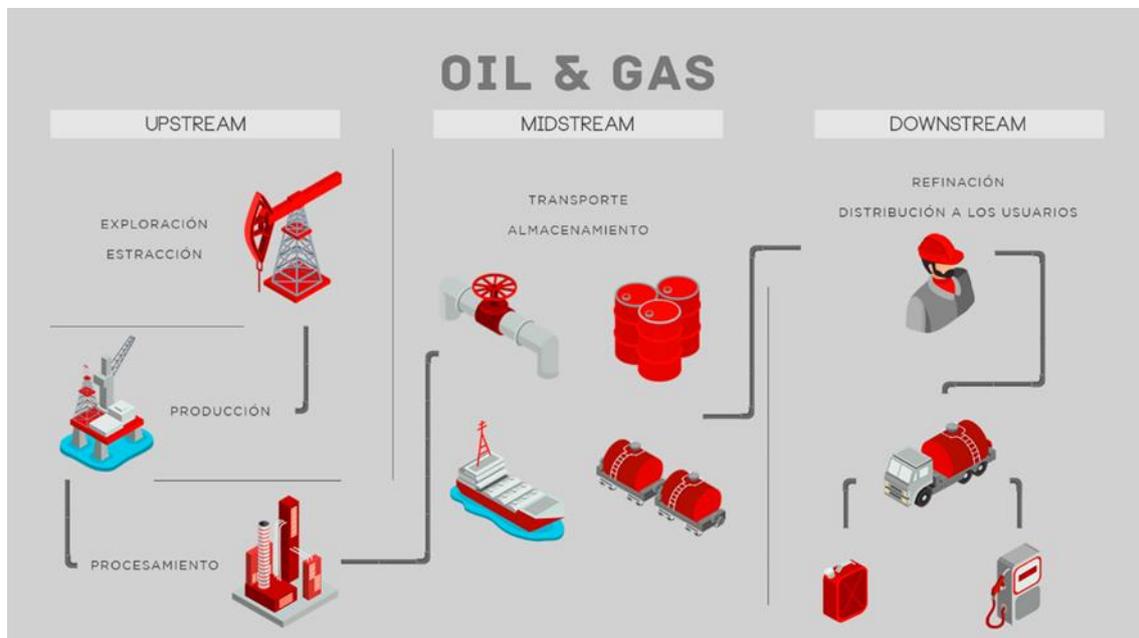
En segundo lugar, estudiaremos que implicaciones que supondría la continuación de este cambio de paradigma en el sector de la automoción para nuestro país. Para ello nos centraremos en tres sectores clave altamente correlacionados con la movilidad sostenible como son: el sector de la fabricación de vehículos eléctricos, el sector de la fabricación de baterías y por último el sector de la minería del litio.

3.RESULTADOS.

3.1 Cadenas globales de Suministro

3.1.1 Cadena global de suministro del gasoil.

CUADRO 2- Descripción de la cadena de suministro del gasóleo y el gas



FUENTE: IDEALEX.PRESS

En la cadena global de suministro del petróleo se distinguen tres fases o sectores distintos:

-El sector Upstream: representa la primera etapa en la cadena de suministro del petróleo. Se centra en la exploración y producción, en el se incluye la búsqueda de potenciales reservas, la perforación de pozos y el procesamiento inicial en las instalaciones de producción. La gran importancia del sector Upstream radica en la necesidad de garantizar un suministro constante de petróleo crudo y gas natural, gracias a lo cual se sostiene toda la cadena de suministro de energía. Por esto las inversiones en la exploración y producción son vitales para la seguridad energética de las naciones y la estabilidad económica global.

El sector Midstream: esta fase es la que se centra en el transporte, el almacenamiento y la distribución del petróleo crudo desde las zonas de extracción hasta las refinerías, este transporte puede ser a través de oleoductos, por vía marítima, ferroviaria o por carretera. La importancia de este sector se refleja en su capacidad para mantener el suministro seguro y eficiente en todo el mundo. Este sector contribuye significativamente a la economía global a través de la generación de numerosos puestos de empleo.

El sector Downstream: implica el refino de petróleo crudo para convertirlo en productos finales, como gasolina, Diesel, queroseno, lubricantes, plásticos y una variedad de productos químicos. El sector Downstream es esencial para proporcionar una amplia gama de productos imprescindibles en la actual sociedad. Este sector desempeña un papel fundamental en la vida cotidiana de las personas y en la economía global ya que no solo es el encargado de proporcionarnos los combustibles fósiles que hacen funcionar a la mayoría de los automóviles, sino que también abastece a la industria química y manufacturera con materias primas para una gran variedad de productos esenciales desde plásticos hasta productos farmacéuticos. (Vier, 2023)

3.1.1.1 ¿Qué países producen el petróleo?

Según datos del instituto "Statistical Review of World Energy" recogidos por la publicación Visual Capitalist, nos encontramos con que Estados Unidos es el mayor productor de petróleo crudo del mundo. En el año 2022 producía casi 18 millones de

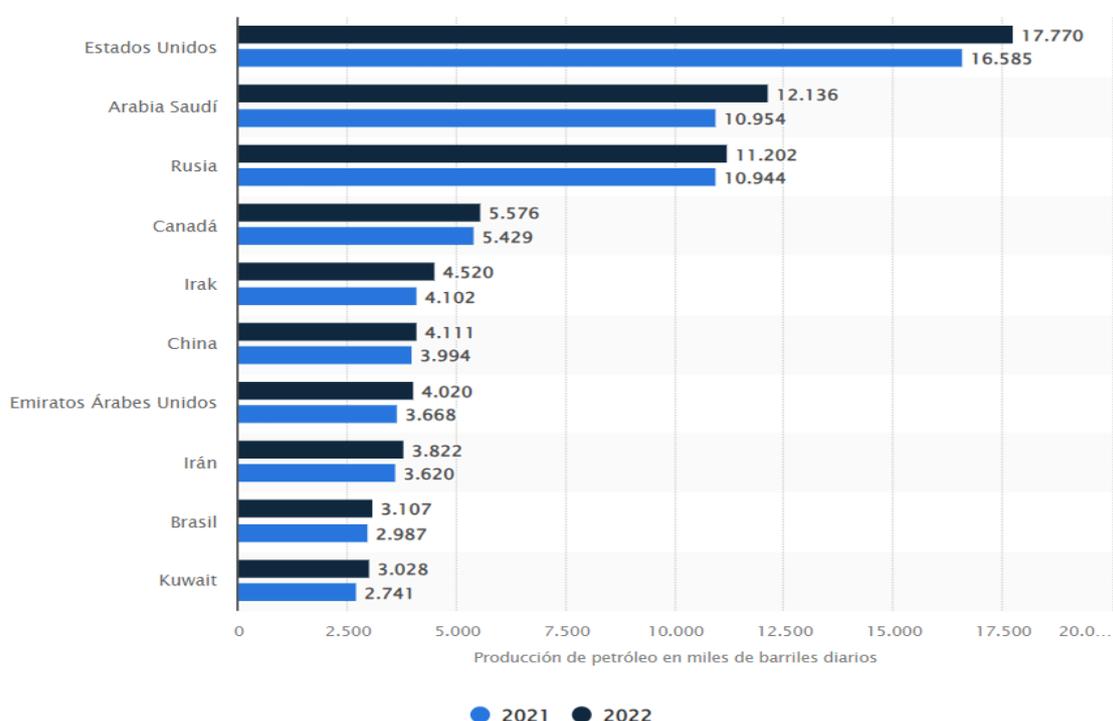
barriles por día. Esto representa casi la quinta parte de todo el petróleo producido en el mundo.

Detrás del considerable liderazgo de Estados Unidos en la producción de petróleo, Arabia Saudita (en segundo lugar) produjo 12 millones de B/D, lo que representa alrededor del 13% del suministro mundial. Rusia ocupó el tercer lugar con 11 millones de B/D en 2022. Juntos, estos tres gigantes productores de petróleo, junto con Canadá (cuarto) e Irak (quinto), representan más de la mitad del suministro mundial de petróleo.

Los 10 principales productores de petróleo son responsables de más del 70% de la producción mundial de petróleo y aumentaron su producción entre 2021 y 2022 en un 4,2%. Todos los productores de petróleo sumaron 93,8 millones de barriles diarios, un 4,2% más interanual. *(Los mayores países productores de petróleo del mundo (infografía), 2023)*

CUADRO 3- Ranking mundial de los países productores de petróleo en 2021 y 2022

(en millones de barriles diarios)



FUENTE: *Statistical Review of World Energy*

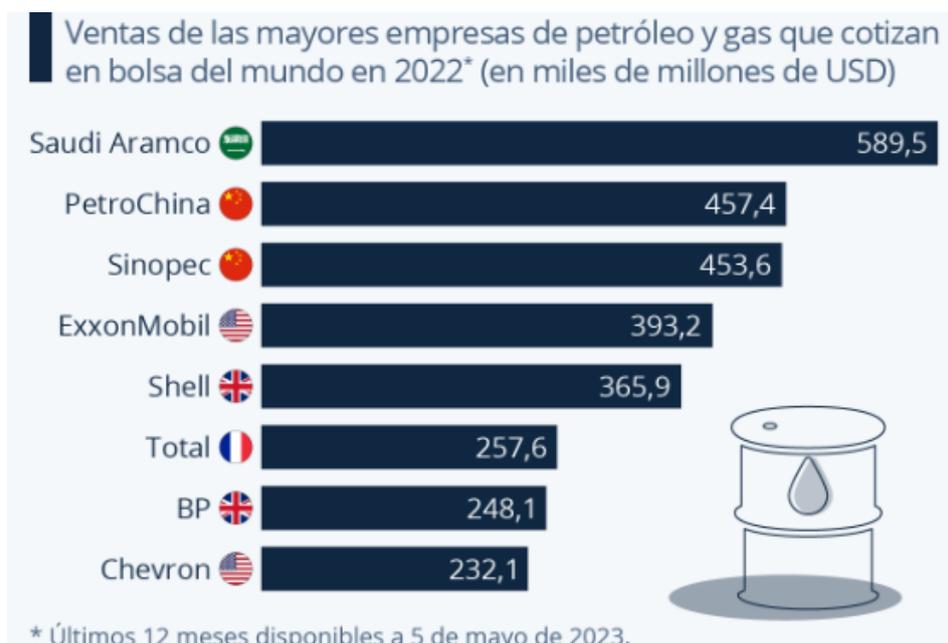
3.1.1.2 ¿Cuál es la mayor empresa petrolífera del mundo?

Según los datos de la revista Forbes la empresa estatal saudí Saudi Aramco , que salió a bolsa a finales del año 2019 (la mayor salida a bolsa de una empresa en la historia), es la mayor empresa de petróleo a nivel global. El año pasado, en 2022 cerró el 2022 con 161.100 millones de dólares de beneficio, que es la mayor cifra anual hecha pública por una empresa en la historia.

Se ha calculado que el petróleo y el gas de Aramco son responsables de más del 4% de las emisiones de gases de efecto invernadero desde 1965, y según un estudio, de aproximadamente el 4,8% de todas las emisiones de gases de efecto invernadero en 2018, más que cualquier otra empresa de petróleo y gas. (Infografía, 2023)

Estas estimaciones han sido fuente de diversas críticas entre las que destaca las declaraciones hechas por Agnès Callamard, secretaria general de Amnistía Internacional, que ha afirmado: *“Es escandaloso que una empresa consiga unos beneficios de más de 161.000 millones de dólares en un solo año gracias a la venta de combustibles fósiles, que son el principal causante de la crisis climática. Y resulta aún más escandaloso que beneficios se hayan conseguido durante una crisis mundial debida al aumento del coste de la vida y con la ayuda del incremento de los precios de la energía que ha provocado la guerra de agresión de Rusia contra Ucrania.”*

CUADRO 4- Las mayores empresas de petróleo y gas de mundo



3.1.1.3 Refinado de petróleo

El proceso de refino es un paso imprescindible para convertir el petróleo, presente en nuestro planeta de forma natural, en productos útiles para las necesidades tanto en materia de energía como de otros muy distintos bienes de consumo.

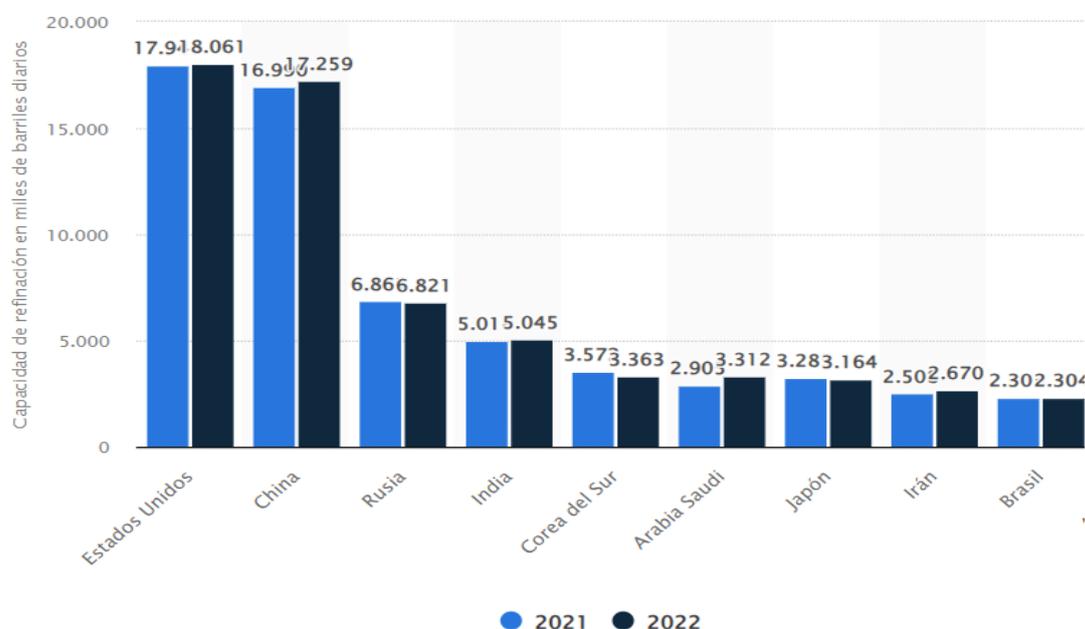
El refino de crudo se realiza en grandes centros industriales denominados refinerías en las que la materia prima se separa en varios productos en un proceso denominado destilación fraccionada, necesitando una gran cantidad de energía para los procesos de evaporación y condensación necesarios.

En las refinerías se obtienen los productos ya terminados, como gasolina, gasóleo, queroseno, fuelóleo, el asfalto, el alquitrán y diversos aceites y lubricantes. También se obtienen naftas y otros derivados semielaborados que sirven de base para la industria petroquímica.

En el mundo hay cerca de 700 refinerías, con capacidad de procesar alrededor de 100 millones de barriles de crudo al día.

La capacidad de refino ha estado creciendo de manera desigual, siguiendo la demanda del mercado, esta ha llevado a una importante reubicación de las refinerías en la región de Asia-Pacífico gracias al creciente crecimiento de sus mercados emergentes.

CUADRO 5- Producción de las refinerías de petróleo en los países con mayor capacidad en 2021 y 2022 (en miles de barriles diarios)



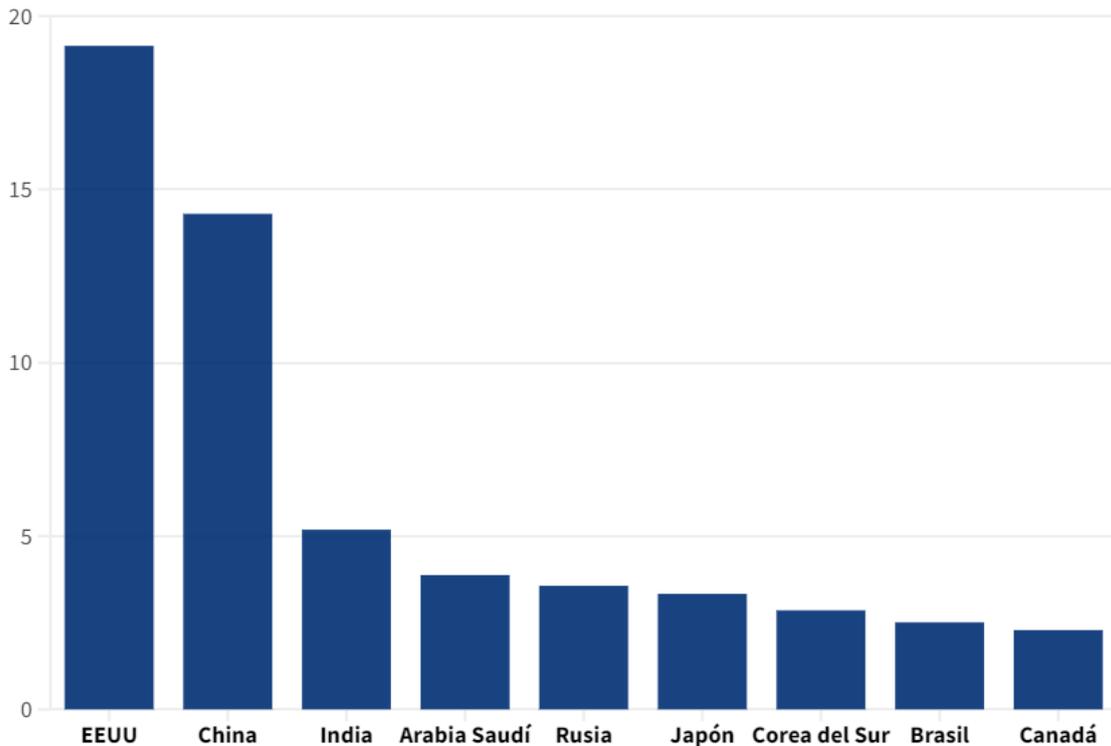
FUENTE: Revisión estadística de la energía mundial de BP 2023

Con una capacidad de refinación de 18,061 millones de barriles diarios en 2022, EEUU tiene la mayor capacidad de refinado en el mundo. El país alberga una de las mayores refinerías de petróleo del mundo, Port Arthur Refinería, ubicada en el Golfo de México, en Texas. Las otras refinerías importantes en los Estados Unidos son Baytown en Texas y la refinería Garyville en Louisiana. La refinería comenzó a operar en 1903. Texas representa aproximadamente una cuarta parte de la capacidad total de refinación del país.

En segundo lugar se encuentra el gigante asiático con una capacidad de 17,259 millones de barriles diarios en 2022. Fushun Petrochemical Company es la principal refinería en China.

Otras refinerías importantes en el país incluyen la refinería SINOPEC Anqing Company, la refinería SINOPEC Beijing Yanshan Company y la refinería CNCP (PetroChina) Lanzhou. Empresas que como podemos ver el gráfico de las mayores empresas petroleras del mundo se encuentran en la cima solo superadas por el gigante ARAMCO.

CUADRO 6- Países con mayor consumo de petróleo en 2021 (En millones de barriles diarios)



FUENTE: STATISTA

Como podemos ver en el anterior gráfico los países que tienen un mayor consumo de petróleo son precisamente los que refinan una mayor cantidad de crudo. Esto nos muestra una clara relación entre la capacidad de refinado y el consumo en cada región.

3.1.2 Cadena global de suministro de las baterías de IONES LITIO (LIB)

El litio es el mineral fundamental para la fabricación de baterías de los automóviles eléctricos.

Estas baterías tienen una alta densidad energética, lo que hace que puedan almacenar una alta cantidad de energía en un espacio relativamente pequeño, además de que tienen una alta eficiencia de descarga y pueden recargarse rápidamente.

Un paquete de baterías de iones de litio para un solo coche eléctrico contiene unos 8 kilogramos (kg) de litio, según las cifras del centro de investigación científica y de ingeniería del Departamento de Energía de Estados Unidos, el Laboratorio Nacional Argonne.

3.1.2.1 Reservas de litio

Se estimaron las reservas mundiales en unos 22 millones de toneladas según datos del servicio geológico de estados unidos (USGS), reservas que aumentaron hasta los 26 millones en el año 2022 por el descubrimiento de nuevos yacimientos derivados a su vez de políticas activas y proyectos para satisfacer la demanda potencial.

CUADRO 7- Reservas de Litio

Reservas de Litio				
	2021		2022	
	kt	%	kt	%
Chile	9.200.000	41,0%	9.300.000	35,7%
Australia	5.700.000	25,4%	6.200.000	23,8%
Argentina	2.200.000	9,8%	2.700.000	10,4%
China	1.500.000	6,7%	2.000.000	7,7%
EE.UU	750.000	3,3%	1.000.000	3,8%
Canada	S/I		930.000	3,6%
Zimbabwe	220.000	1,0%	310.000	1,2%
Brazil	95.000	0,4%	250.000	1,0%
Portugal	60.000	0,3%	60.000	0,2%
Otros	2.700.000	12,0%	3.300.000	12,7%
Total Mundial	22.425.000	100,0%	26.050.000	100,0%

FUENTE: USGS 2023

Chile sigue siendo el país con las mayores reservas de litio a nivel mundial, pese a que su porcentaje de reservas a nivel mundial ha bajado considerablemente respecto al año 2015 en el cual poseía el 54% de las reservas, es decir, unos 14.000 millones de toneladas.

Cabe destacar que entre otros países que han reportado reservas se encuentran Alemania, Austria, Congo (Kinshasa), Chequia, España, Finlandia, Ghana, Mali, México, Namibia y Serbia (USGS, 2023)

3.1.2.2 Producción de Litio

Hasta el momento la producción de litio se ha generado a partir de las salmueras (Argentina, Bolivia, Chile, China y EE.UU), de mineral de roca (Australia, Brasil, China) o a partir de arcillas (EE.UU. o México), sin embargo, existen actualmente exploraciones

en otras fuentes como las salmueras geotérmicas o salmueras en yacimientos petrolíferos.

Por lo que en 2021, dividiendo la cantidad de litio de producido por la media que usan las baterías (8kg) se pudieron fabricar unas 11 millones de baterías para vehículos eléctricos, eso sin tener en cuenta que no todo el litio que se extrae se dedica a este tipo de baterías, también es usado en la fabricación de baterías para móviles y pcs, se utiliza en la industria aeroespacial (fabricación de satélites), en medicina (marcapasos o desfibriladores), en la fabricación de cerámicas especiales y vidrios de alto rendimiento, etc.

La producción de este mineral de acuerdo con los registros más recientes publicados por la USGS (Servicio geológico de los Estados Unidos) en 2023 que muestran los datos de extracción del año 2022 señalan que la producción en este año fue liderada por Australia (47.2% del total mundial) seguido de Chile (32% del total mundial), estas cifras deben ser tomadas con cautela ya que este estudio no refleja la producción de EEUU y de otros países.

CUADRO 8 – Producción de Litio

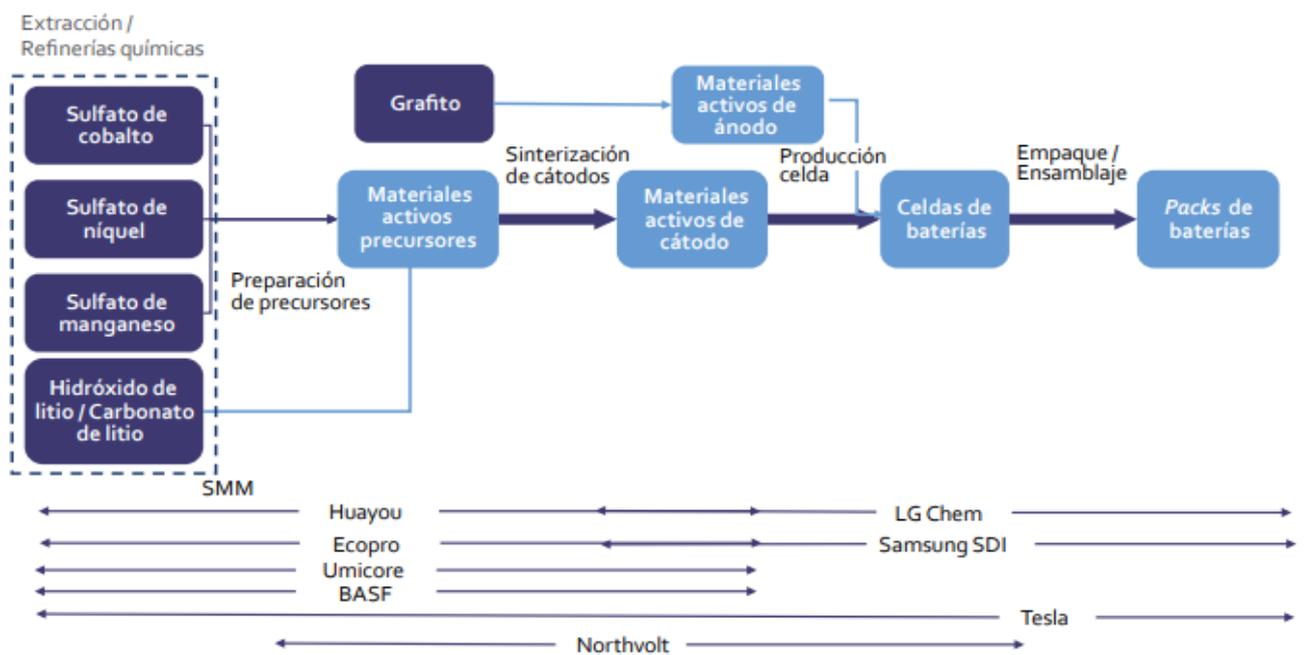
Producción de Litio y participación 2022 USGS		
	kt	%
EE.UU	*	
Australia	61.000	46,9%
Chile	39.000	30,0%
China	19.000	14,6%
Argentina	6.200	4,8%
Brazil	2.200	1,7%
Zimbabwe	800	0,6%
Portugal	600	0,5%
Canada	500	0,4%
Otros		
Total Mundial**	130.000	107.000

FUENTE:USGS

3.1.2.3 Puntos clave de la cadena de valor de las baterías de litio.

1º. La cadena de valor de la batería de iones de litio (BIL o LIB en inglés) abarca 5 etapas desde la materia prima hasta la batería. Aunque la distinción es clara entre esas etapas, la cadena de valor de esta industria a nivel global ha exhibido una tendencia marcada hacia la integración vertical (haciendo que una empresa abarque más de una parte del proceso) y consolidación en los últimos años, ya que los fabricantes buscan reducir sus costos y agregar valor a sus líneas de productos. *(Cadena de valor del litio: análisis de la cadena global de valor de las baterías de iones de litio para vehículos eléctricos, 2021a)*

CUADRO 9-



FUENTE: CEPAL

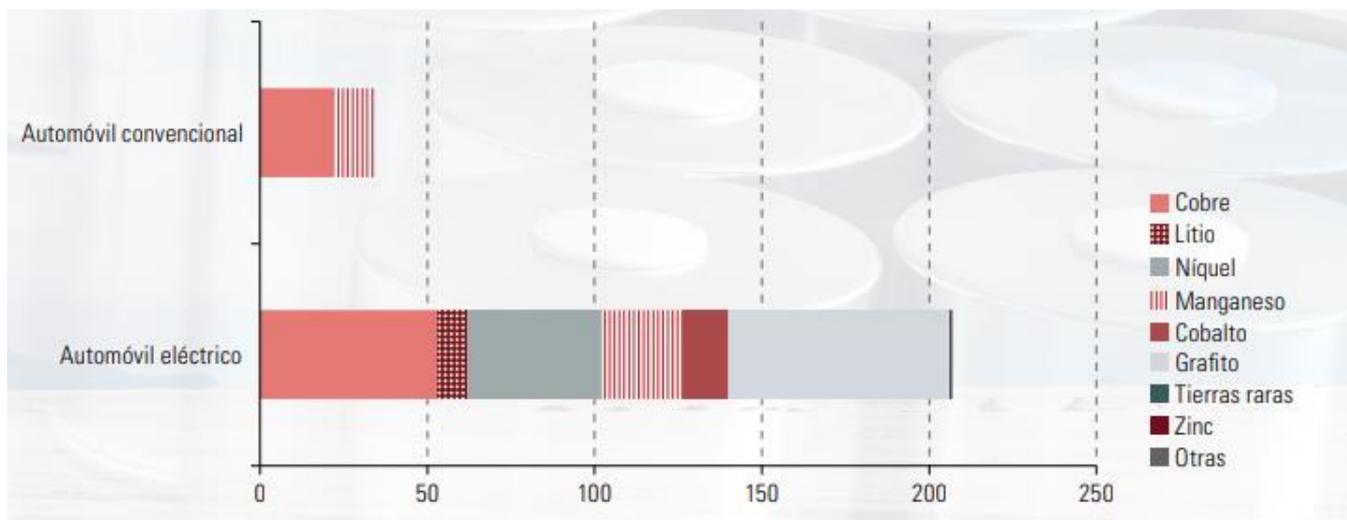
2º. Para la fabricación del precursor se utiliza cobalto, níquel y manganeso en forma de sulfato normalmente o cloruro de forma ocasional, mezclándolos y cristalizando la mezcla en forma sólida. Este paso de la cadena productiva no es complejo relativamente si atendemos al resto de etapas para la fabricación de las baterías.

La transición hacia la generalización del automóvil eléctrico en combinación con el aumento de las fuentes de energía bajas en emisiones implica una evolución hacia un

escenario global en el cual los minerales serán explotados de forma mucho más intensiva, para así poder satisfacer las necesidades de las nuevas fuentes de energía y del transporte eléctrico. (Análisis de las redes globales de producción de baterías de ion de litio: implicaciones para los países del triángulo del litio, 2021)

De acuerdo de las proyecciones realizadas por la Agencia Internacional de Energía (AIE), la demanda de minerales a nivel mundial podría duplicarse en el escenario de políticas declaradas STEPS (que indican hacia donde se dirige el sistema energético en base a un análisis de las políticas actuales y los anuncios de políticas). Y hasta cuadruplicarse en el escenario de desarrollo sostenible SDS (indica lo que se requeriría en una trayectoria coherente con el cumplimiento de los objetivos del acuerdo de París) entre 2020 y 2040.

CUADRO 10 – Cantidad de minerales utilizados en cada caso EN KG/VEHICULO

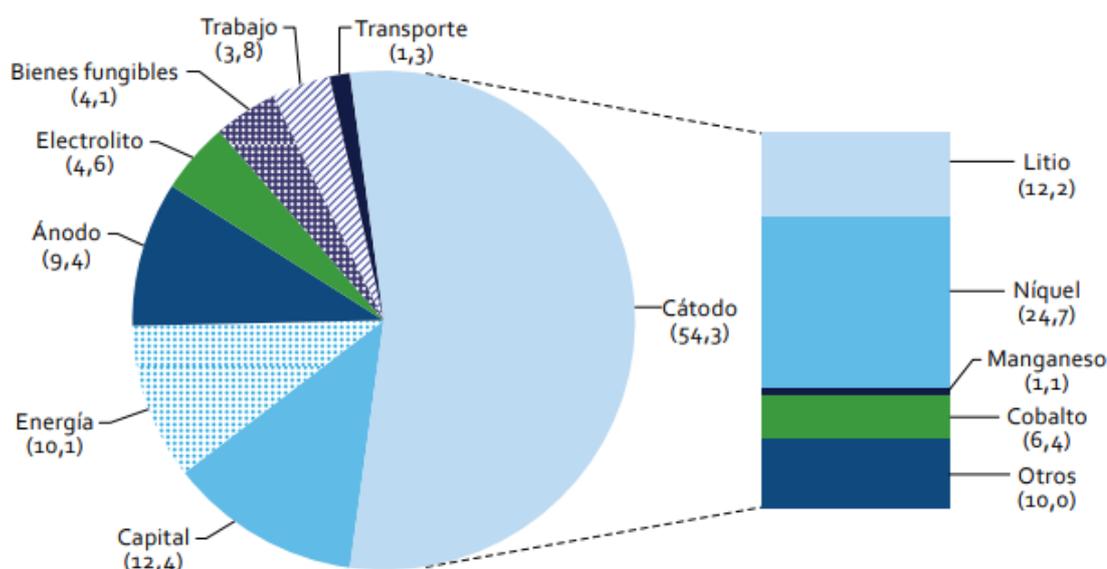


Fuente: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), sobre la base de Agencia Internacional de Energía (AIE)

3º. Las celdas de las BiL (baterías ion-litio) constan de dos electrodos, el electrodo negativo (ánodo) y el electrodo positivo (cátodo). La mayoría de las baterías usan grafito como principal componente del ánodo, pero en la actualidad existen nuevos desarrollos que buscan reemplazar el grafito por litio metálico o silicio. Aunque la tecnología del ánodo se ha desarrollado en mucha menor medida que la del cátodo.

El cátodo es el elemento de las celdas que contiene los compuestos de litio y que a su vez determina la capacidad y el voltaje de la BiL. Como consecuencia de la creciente demanda de este tipo de baterías y de la necesidad de mejorar el rendimiento de las mismas, los esfuerzos se han concentrado en el desarrollo de innovaciones en cátodos. Otro de los motivos que explican la implicación mayor por innovar en este aspecto es de naturaleza económica, ya que como podemos apreciar en el siguiente gráfico el cátodo representa el 54 % del coste total de una celda, en este caso de cátodo tipo NMC (Óxido de Níquel Manganeseo Cobalto Litio), que es el más común dentro de los vehículos eléctricos. (Cadena de valor del litio: análisis de la cadena global de valor de las baterías de iones de litio para vehículos eléctricos, 2021b)

CUADRO 11- Desglose estimado de una celda NMC y de su cátodo (EN % SOBRE EL TOTAL)



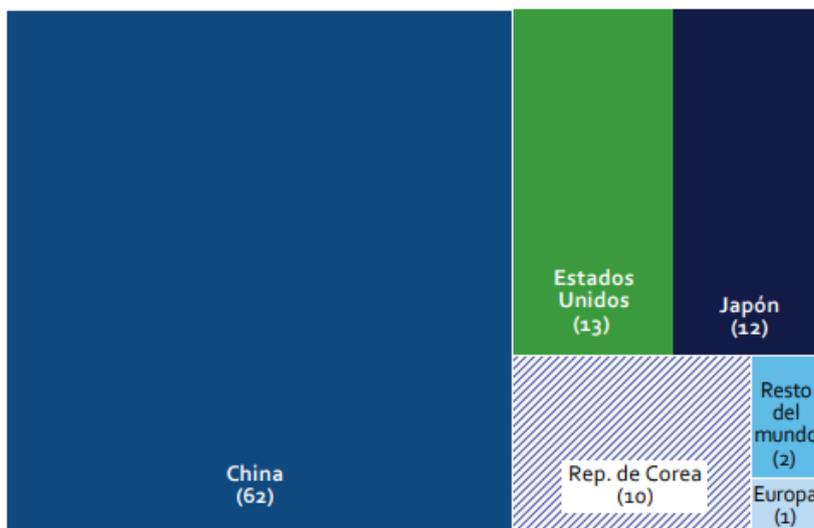
FUENTE: CEPAL

La capacidad de fabricación de celdas ha crecido de forma exponencial en respuesta al aumento de la demanda del sector de los vehículos eléctricos, tanto en términos de inversión como de tamaño de las gigafactorías.

Las empresas que operan en este segmento de la cadena de valor necesitan de una inversión que se calcula de entre 70 y 80 millones de \$. En la actualidad el mercado está dominado por empresas asiáticas entre las que se encuentran: CATL y BYD de China, LG Chem y Samsung SDI de República de Corea, y Panasonic de Japón.

A medida que nos desplazamos hacia la derecha en la cadena de valor de las baterías de ion litio, se observa una concentración geográfica cada vez mayor de la producción, con un claro predominio por parte de los países asiáticos.

CUADRO 12 - Capacidad productiva de celdas para baterías Ion Litio, 2018



FUENTE: CEPAL

Estados Unidos es el único país fuera del continente asiático con una capacidad productiva relevante en el ámbito de las baterías de litio. Esta posición se explica por la construcción de la gigafactoría de Tesla en el estado de Nevada.

Como curiosidad quiero señalar que la participación relativa de China a escala mundial en el mercado de las celdas para baterías de automóviles representa el 44% mientras que para otros usos es de hasta el 90% abarcando así el mayor parte del mercado mundial.

4º. El proceso de ensamblaje de las baterías es la parte más especializada de la cadena de valor, con baterías que suelen tener diferentes formas para cada dispositivo individual o uso final.

Desde 2018, la tendencia ha evolucionado hacia un escenario en el cual los fabricantes finales fabriquen sus propios packs de baterías con celdas suministradas por los fabricantes con los cuales estén asociados

Los diseños de los packs dependen de la marca y del modelo de vehículo hacia el cual van dirigidos, para que estos se puedan adaptar a los diferentes chasis de los vehículos. En el caso de Tesla en su gigafactoria de Nevada, las celdas son fabricadas por Panasonic y luego Tesla las ensambla en módulos y packs para colocarlas en sus automóviles.

Se pretenden innovaciones en este sector que supondrían la eliminación de esta etapa en la cadena de valor de las baterías. Mediante el desarrollo de “celdas a chasis” donde los fabricantes se saltan la etapa de fabricación del módulo y del pack de baterías. Las celdas se integrarían directamente en el chasis del automóvil para ahorrar costes de fabricación.

3.2 Evolución de los precios

3.2.1 Evolución del precio del crudo

El petróleo crudo es considerado la materia prima número uno a nivel global, principalmente debido a que se utiliza para producir combustibles líquidos que se utilizan en la gran mayoría de medios de transporte tanto por tierra, mar y aire. Aparte representa un tercio aproximadamente del suministro de energía a nivel global. Para ver la evolución del precio del crudo hay que dejar claro unos conceptos. *(6 cosas que debes saber sobre el comercio de petróleo, 2020)*

En primer lugar, la unidad con la que se mide el crudo en el mercado, que es el barril que equivale a unos 159 litros. Esto hace que su precio se exprese en dólares por barril.

En segundo lugar, hay que tener en cuenta que no todo el petróleo crudo es igual, depende de su procedencia tiene una calidad y un precio distinto. Las dos principales referencias de precios del petróleo son el barril Brent en Europa, procedente de Noruega (3 yacimientos) y de Reino Unido (1 yacimiento) y el barril West Texas Intermediate (WTI)

que no tiene una única procedencia. Se considera WTI a todo el petróleo dulce y ligero que se negocia y se entrega en Cushing, en Oklahoma (EE. UU.).

Se estima que casi el 70% de las transacciones mundiales de petróleo se realizan con petróleo Brent. Los contratos de futuros de crudo Brent se cotizan en la Bolsa Intercontinental de Londres (ICE). El crudo WTI es el instrumento subyacente para los contratos de futuros en la Bolsa Mercantil de Nueva York (NYMEX)

El petróleo WTI es reconocido por tener una calidad superior al Brent, sin embargo, su precio no tiene por qué ser mayor, de hecho el barril de Brent históricamente ha tenido un precio superior al WTI. Ya que en la composición del precio entran en juego otros factores más relevantes que la composición de la mezcla, su demanda se ve afectada por el mercado de futuros, los tipos de cambio, el escenario geopolítico y la oferta global de crudo.(Bank, 2023b)

3.2.1.1 Mercado de futuros

El mercado de derivados de materias primas es una parte muy importante de los mercados financieros en la actualidad. En estos se negocian los futuros de las diferentes materias primas. Por medio de este mercado, las partes que acuden consiguen asegurar la provisión de materias primas para planificar su producción futura.

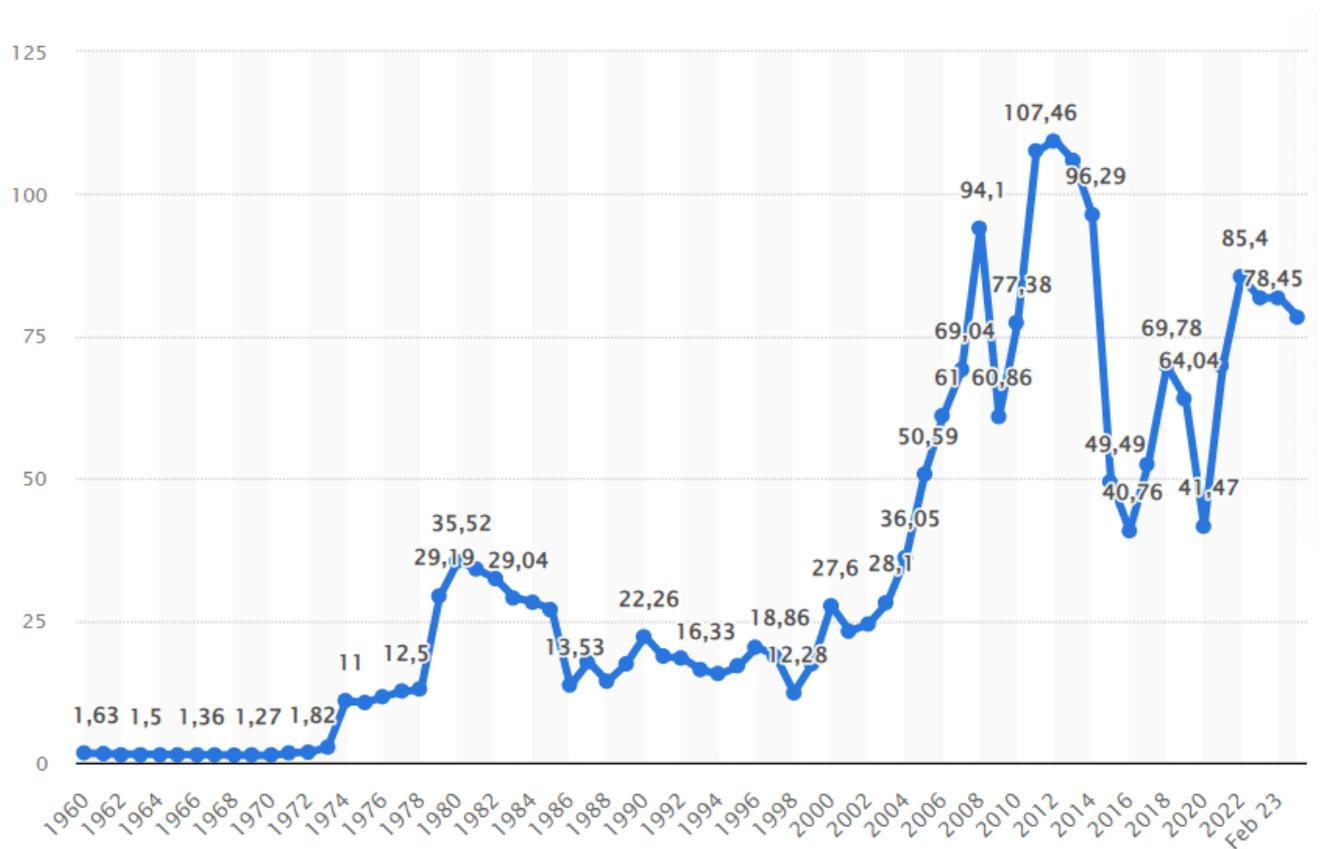
Al mismo tiempo los participantes pueden acudir a este mercado para especular sobre el precio futuro de las materias primas, así como limitar su riesgo ante un cambio muy brusco en el precio de una materia prima.

Cuando un inversor compra un futuro de una materia prima está asumiendo la obligación de recibir la cantidad reflejada en el propio contrato a vencimiento del mismo. De la misma forma, el vendedor de ese futuro adquiere la obligación de proporcionar esa materia prima a fecha de vencimiento.

Al acercarse o no la fecha de vencimiento, los traders que no tienen intención de negociar físicamente con la materia prima se deshacen de sus posiciones vendiendo, si habían previsto subidas en el precio de esta, o comprando, si habían previsto una bajada en el precio de la materia prima y pidieron prestados esos contratos para venderlos con la esperanza de recuperarlos a un menor precio.

Los futuros correspondientes al *front month* (*siguiente mes*) son los más importantes en este proceso ya que a partir de él se calcula el precio. Los organismos reguladores como el Commodity Futures Trading Commission (CFTC) prestan especial atención a los futuros del *front month* para asegurarse de que no haya grandes distorsiones en los precios de las materias primas y el funcionamiento del mercado.

CUADRO 13- Precio medio anual del crudo fijado por la OPEP de 1960 hasta 2023 (EN DÓLARES POR BARRIL)



FUENTE: ESTADISTA

3.2.1.2 OPEP

Para entender la evolución del precio del crudo a lo largo de los últimos 50 años hay que tener en cuenta a la OPEP, siendo este el cartel de países productores que cuenta con las mayores reservas a nivel mundial y que ha provocado grandes subidas en el precio, que provocaron dos crisis a nivel mundial.

La Organización de los Países exportadores de Petróleo (OPEP) se fundó en 1960 y fue reconocida por la ONU en 1962. Su sede originaria se estableció en Ginebra (Suiza), pero en 1962 pasó a Viena (Austria), y agrupa a países de Asia, África, y América Latina.

Estos son los integrantes actualmente de la organización:

En Asia: Arabia Saudí, Emiratos Árabes Unidos, Irak, Irán y Kuwait.

En África: Angola, Argelia, República del Congo, Gabón, Guinea Ecuatorial, Libia, Nigeria.

En América Latina: Venezuela.

Algunos países con una producción no muy significativa como Catar, Indonesia o Ecuador han pertenecido a la organización en el pasado, pero la han abandonado debido a discrepancias con otros países miembros (el último en hacerlo ha sido Ecuador en 2020)

El peso de la OPEP en la exportación es bastante significativo, entre un 35% y un 40% y representa el 80% de las reservas del planeta.

A pesar de su peso tan significativo en la exportación de crudo a nivel mundial, en situaciones concretas no es lo suficientemente determinante para fijar los precios del crudo, lo que motivó la creación de la OPEP+ que permite un mayor dominio del mercado, ya que alcanza el 60% de la producción mundial de petróleo.

La OPEP+ está integrada por los propios miembros de la OPEP, a los que se añaden los siguientes productores: Azerbaiyán, Bahrein, Brunéi, Kazajstán, Malasia, México, Omán, Rusia, Sudán y Sudán del Sur. Estos países se diferencian a los miembros de la OPEP en

que aunque pueden decidir conjuntamente las acciones a llevar a cabo, las decisiones tomadas no son vinculantes para ellos. Cabe destacar el papel relevante de Rusia en esta organización, que junto a Arabia Saudí, tiene el peso más significativo a la hora de tomar decisiones, acorde con su capacidad de producción.(Bank, 2023a)

OBJETIVOS DE LA OPEP

Tanto la OPEP como la OPEP+ tienen como objetivo unificar las políticas de sus estados miembros en cuanto la exportación de crudo para conseguir un precio estable y que ellos consideren justo. Y de esta forma que la materia prima sea explotada y suministrada al resto del mundo de forma regular.

Estos países se reúnen dos veces al año para pautar sus cuotas de producción. Al ser esta una materia prima que genera productos elaborados con una demanda muy inelástica, como los combustibles, que no tienen una fácil sustitución, los recortes en la oferta generan aumentos de precio de una manera relativamente sencilla, y viceversa. Estas variaciones en el precio del crudo afectan indirectamente a otros productos energéticos que se podrían considerar sustitutivos de ciertos derivados del crudo como pueden ser el gas o el carbón, afectando estas variaciones como consecuencia al precio que se paga por la electricidad en los distintos lugares del mundo.(Vaquero, 2018)

CRISIS MUNDIALES CONDICIONADAS POR LA OPEP

La actividad de esta organización empezó a tener un papel significativo a principios de los años setenta, como consecuencia de la creciente demanda de crudo por parte de los países industrializados.

En octubre de 1973, los países árabes exportadores de crudo declararon un embargo al petróleo que desencadenó la subida de hasta un 300% del precio en tan solo seis meses. Esto desembocó en una fuerte crisis en los países importadores aumentando la inflación y el desempleo.

A finales de la década de los setenta, el precio del crudo se situaba en los 30\$ por barril, que en los precios actuales sería de en torno a 80\$ por barril. Pero en el 1979 la situación empeoró tras un cambio de régimen en Irán, uno de los socios más fuertes de la

organización ya que por entonces era el segundo productor mayor de crudo a nivel global. Este cambio de régimen supuso una caída de la producción en más de 3,5 millones de barriles diarios. Esto supuso que el precio del barril en 1980 fuera de hasta 10 veces superior al de antes de la primera crisis del petróleo en 1973. El resultado fue una recesión a nivel mundial que estancó el crecimiento hasta un 0,4% en 1982. (<https://www.elmundo.es/economia/crisispetroleo/crisis.html>, 2022)

DESPUES DE LAS DOS CRISIS

A principios de los años 80, los países importadores de crudo comenzaron a diversificar los compradores intentando restar peso a la OPEP, algo que consiguieron ya que el precio se redujo hasta los 13\$ por barril para el año 1986. Hasta comienzos del sXXI el precio fluctuó en una franja de entre los 15-25\$ por barril.

A comienzos del s XXI, una combinación de acontecimientos hizo aumentar el precio del crudo hasta su cifra récord en 2008 con unos 140\$ por barril. Esto fueron, los atentados del 11-S (2001), la segunda guerra del golfo (2003), la crisis de oriente medio y la burbuja financiera que estalló en 2008.

El estallido de la burbuja de 2008 comenzó una gran recesión que desplomó el precio del petróleo crudo hasta los 60\$ en 2009. Tras un periodo de convulsiones en oriente medio (sanciones a Irán ,etc) el precio se mantuvo en una franja entre 80-100\$ desde 2012 hasta 2014. En otoño de ese año se produjo una gran bajada hasta los 40\$, debido al exceso de producción por parte de los países de la OPEP, para intentar afectar a la producción estadounidense. Un precio tan bajo les afectaba porque no les salía rentable producirlo por la técnica del fracking.

Desde 2016 se produce una subida continuada en el precio por un aumento en la demanda de los países asiáticos y por una reducción en la producción por parte de la OPEP hasta la irrupción del coronavirus, que analizaremos con más detenimiento. (*La historia del precio del petróleo*, 2016)

CUADRO 14- Cotización del mercado de futuros del WTI en dólares por barril (desde 2020 hasta mediados del 2023)



FUENTE: EI (ESTRATEGIAS DE INVERSIÓN)

El cuadro 14 corresponde a la evolución de la cotización de los futuros del WTI desde principios del año 2020 hasta septiembre de 2023. Vamos a analizar las causas de la brusca bajada en abril de 2020 de los futuros para mayo que dejó el precio del petróleo crudo en negativo y su evolución posterior.

El día 20 de abril de 2020 se produjo algo histórico, el precio de los futuros de petróleo del WTI (para el mes de mayo) cerraron el día en -37,63 dólares por barril, sesión que habían abierto en 18 dólares, este desplome reflejó el frenazo repentino que se produjo en la demanda de crudo como consecuencia de la pandemia del coronavirus. La sacudida que se produjo en EEUU también afectó a los futuros de Brent pero en menor medida, ya que disminuyeron un 9% pero en ningún momento llegaron a valores negativos. (El precio del petróleo estadounidense sufre un desplome histórico por la crisis del Covid-19, 2020)

Los motivos de esta caída fueron básicamente dos:

El primero de ellos fue la falta de capacidad de almacenaje en EE. UU., especialmente en Cushing (Oklahoma) que es el lugar donde quienes negocian con crudo en este país, lo guardan para posteriormente sacarlo a la venta. Esta falta de capacidad fue debida a que apenas se estaba refinando petróleo por la caída en la demanda de los carburantes durante el confinamiento, por este motivo los especuladores no querían comprar esos futuros.

"Ellos no tienen dónde vender ese petróleo y, ante la caída de los precios, el costo de almacenarlo terminaría siendo más alto que el propio precio del petróleo, por lo que están dispuestos a pagar para que no les entreguen ese crudo", señala el economista petrolero José Toro Hardy, quien fue miembro de la junta directiva de la estatal venezolana PDVSA.

El segundo motivo es relativo a la oferta de petróleo, ya que el mercado se inundó con crudo barato como consecuencia del pulso entre Arabia Saudita (miembro destacado de la OPEP) y Rusia (aliado), esta guerra de precios se detuvo a principios del mes de abril de 2020, acordando una fuerte reducción en la producción diaria de barriles por parte de la OPEP+(países de la OPEP y sus aliados) para intentar estimular el mercado. Aunque esto no fue suficiente para los inversores. "El mercado no tardó mucho en reconocer que el acuerdo de la OPEP+ no será, en su forma actual, suficiente para equilibrar los mercados petroleros", advirtió Stephen Innes, de Alicorp. (*Caída del precio del petróleo: 3 razones por las que el crudo estadounidense WTI se vendió a precio negativo y cómo afecta a América Latina - BBC News Mundo, 2020*)

3.2.1.3 Tipo de cambio "LA GRAN IMPORTANCIA DEL DÓLAR"

Tras la conferencia de Bretton Woods en 1944, el dólar estadounidense se vinculó al precio del oro y el resto de las monedas a su vez estaban vinculadas al dólar, así el dólar se convirtió en la moneda de reserva a nivel mundial y el petróleo por lo tanto se negociaba en dólares estadounidenses.

En 1971 el presidente estadounidense Richard Nixon rompió unilateralmente el acuerdo de Bretton Woods pero aun así el petróleo se siguió negociando en dólares ya que EEUU sigue siendo la economía más fuerte a nivel global y el dólar representa alrededor del 59% de las reservas mundiales (en 2021, siendo este su nivel más bajo hasta la fecha).

Esto significa que el tipo de cambio, en este caso el que nos interesa es el dólar-euro, juega un papel fundamental en el precio del petróleo que importa nuestro país, y por lo tanto del precio del combustible ya refinado que tenemos que pagar en las gasolineras para repostar nuestro vehículo.

Esto explica noticias como la que expone el departamento de energía de EE. UU. en una nota, en la que explica como el fortalecimiento del dólar ha hecho que entre junio de 2021 y mayo de 2022 el precio del petróleo se ha disparado casi un 90% para los europeos mientras que no ha llegado al 60% para los americanos.

La zona euro se enfrenta a una situación un tanto compleja, sobre todo a la hora de comparar el impacto en la economía de la subida de la energía respecto a EE. UU. Por un lado, la zona euro tiene que importar casi toda la energía que consume, puesto que la producción petróleo o gas dentro del bloque del euro es prácticamente inexistente, mientras que EE. UU. es uno de los grandes productores mundiales de ambas materias primas. (PrecioPetroleo.net, 2024)

CUADRO 15- Variación del precio del crudo brent entre junio de 2021 y mayo de 2022

(EN DOLARES Y EN EUROS)



FUENTE: AIE (AGENCIA INTERNACIONAL DE LA ENERGÍA)

3.2.2 Evolución del precio del litio

La evolución del precio del litio se puede explicar por etapas:

Hasta el año 2015: Hasta entonces, el precio del litio se mantuvo estable, era un metal únicamente utilizado para productos farmacéuticos, cerámicos, vidrios y baterías recargables entre otros. La demanda no era muy alta y por lo tanto el precio era estable y bajo en comparación con los siguientes años.

CUADRO 16 – Evolución del precio del litio (ETF del litio utilizado para baterías) desde el año 2012



FUENTE: INVESTING.COM

A partir del año 2015 , cuando se hizo patente que los coches eléctricos iban a ser la nueva fuerza dominante del transporte durante las siguientes décadas, los precios tendieron al alza. Según datos de las transacciones en Asia computadas por S&P Global Market Intelligence (2021), entre diciembre de 2015 y diciembre de 2017, las cotizaciones promedio estimadas del carbonato y del hidróxido crecieron un 167% y 97% respectivamente. Este crecimiento tuvo un fuerte componente especulativo si se compara con la demanda potencial y el crecimiento de la misma.

A continuación del rápido crecimiento experimentado desde el 2015 hasta el 2017, cambió la tendencia y se produjeron caídas progresivas hasta el año 2020, cayendo un 62% y 51% para el carbonato y el hidróxido de litio respectivamente entre diciembre de

2017 y diciembre de 2020. Algunas de las causas que explican estas caídas en el precio están:

-La expansión de la producción por parte de numerosos países entre los que destaca Australia, generando un exceso de oferta.

-La desaceleración de China, mayor consumidor y productor de baterías a nivel mundial.

-La última caída, donde se tocaron mínimos de la última década se produjo tras el estallido de la pandemia del Covid-19, cuyo impacto sanitario y económico se hizo sentir en China en primer lugar.

Desde finales del año 2021 hasta marzo de 2022 el precio del litio se multiplicó por más de 8 veces. En sus niveles más bajos en enero y febrero de 2020, el carbonato de litio se compraba por 9\$ el kg y el hidróxido a 6.75\$ el kg. Entre abril y mayo de 2022 el precio aumento hasta los 77.5\$ el kg en el caso del carbonato y a 81.5\$ el kg de hidróxido. Tras la gran subida que se registró en esos meses de 2022, en los últimos meses el precio se ha desplomado en torno a un 50%, provocando entre otras cosas la parálisis de la industria minera en China. Los precios también varían según la región, por este motivo el coste de ambos derivados de litio tiende a ser mayor en Europa que China (principal productor de baterías a nivel mundial)(*Producción y consumo de litio hacia el 2030 edición 2021 versión def.pdf*, 2021.)

CUADRO 17-



FUENTE: Bloomberg F.B.B.

CUADRO 18



FUENTE: Bloomberg F.B.B.

Estas grandes fluctuaciones en el precio del litio se deben a los siguientes factores:

FIN DE AYUDAS EN CHINA

El último desplome de los precios se debe en gran parte a la desaceleración de la venta de coches eléctricos en china por el fin de las ayudas del gobierno para la compra de los mismos por parte de los ciudadanos chinos.

La cuota de ventas descendió alrededor de un 40% en el gigante asiático tras la finalización de las ayudas.

En cambio, en Europa, aunque el vehículo eléctrico cuenta con una cuota menor sobre el total de matriculaciones, el mercado presenta una mayor estabilidad por tanto el

precio de los derivados de litio es un poco mayor ya que la demanda no se ha desplomado al igual que en el caso chino.

UNA INSTALACION DE LITIO NO ES UNA PANADERIA

Esta comparación la realiza Luis Marquina, presidente de la asociación española de baterías y almacenamiento energético (AEPIBAL) cuando es preguntado por la volatilidad de los precios en el mercado del litio responde que hay una gran diferencia entre una instalación de litio y una panadería, ya que cuando la demanda crece no es tan sencillo como en una panadería que se compra el local de al lado. En el caso del litio es un proceso industrial que tarda en implantarse y desarrollarse.

Cuando los fabricantes de hidróxido y carbonato, que sobre todo son chinos, se dieron cuenta que la demanda superaba con creces la oferta y el precio del litio se disparaba empezaron a aumentar su capacidad de producción. En la actualidad nos encontramos en un máximo de producción que ha coincidido con el final de las ayudas a la compra del vehículo eléctrico en China, lo que ha hecho caer el precio.

3.2.2.1 Comparación con el mercado del petróleo

Según un estudio realizado por Bank of América: “a medida que la ratio de penetración del vehículo eléctrico ha pasado del 1,6% de hace cinco años a más del 10% en 2022, los productores de litio han sido capaces de entregar más litio en 2022 que lo que habían anticipado en cada uno de los tres años previos. Esto es un fuerte contraste con el cobre, un mercado maduro, en el cual, los mineros tienden a entregar menos de lo que prometen a menudo”

El mercado del litio funciona de forma parecida al del petróleo entendiendo que el mercado del crudo se encuentra en una etapa mucho más madura que el del litio. Cuando el precio del crudo aumenta los productores se ven incentivados a invertir para acelerar la extracción, es decir “ampliar la panadería”. Una vez esos resultados se hacen visibles en el propio mercado con el aumento de la demanda, el precio baja nuevamente, aunque con ciertos matices.

Uno de ellos es la corriente occidental hacia una economía menos contaminante que ha hecho reducir considerablemente las inversiones en energías fósiles desplazando las

mismas hacia la transición energética, un ejemplo son las declaraciones a la CNBC del CEO de ARAMCO (la mayor empresa petrolera del mundo en términos de extracción y reservas) Amin Nasser: “la inversión en el segmento de extracción de petróleo (upstream , término que abarca todo el proceso desde la evaluación geológica de las reservas de petróleo a la canalización de las materias primas a la superficie (extracción) y la entrega final en forma refinada/purificada.) está entre los 370.000 y los 400.000 millones de dólares, cuando en 2014 rondaba los 700.000 millones de dólares”.(Belinchón, 2023)

3.2.2.2 ¿Qué esperar del mercado del litio en el futuro?

Luis Marquina destaca que no falta litio ya que constantemente se encuentran nuevos yacimientos, el problema es que por lo menos se necesitan 10 años para empezar a producir, es decir en poner en marcha una planta minera. Puede ocurrir que el precio de los coches eléctricos baje en cualquiera de los mercados en los que se vende, esto provocará que ante un aumento de la demanda por una bajada del precio, el hidróxido y el carbonato de litio comiencen a escasear y provocará en unos 6 o 7 años que el precio del litio se vuelva a disparar, pero no porque falte litio en nuestro planeta, sino por falta de capacidad minera.

Esta perspectiva de una caída en el precio del litio a corto/medio plazo es también contemplada por Bank of America.

No obstante, también existen factores que pueden hacer catapultar el precio del litio. “Las políticas industriales de Estados Unidos y la Unión Europea, con su visión de acercar la producción del litio a sus fronteras, debería elevar el precio mínimo del litio. Junto con una posible demanda exponencial al mismo tiempo que se produce esta relocalización de las cadenas de suministro, podemos ver escenarios de escasez periódicos. Con otras palabras, la volatilidad está llamada a quedarse” (Bank of América)

3.2.2.3 Importancia del renminbi en el mercado del litio

El renminbi cuya unidad básica es el yuan, es la divisa de curso legal de la República popular China. El tipo de cambio con esta divisa tiene una gran importancia en el mercado global del litio.

CUADRO 19- EVOLUCIÓN DEL YUAN CHINO FRENTE AL DÓLAR EN LA ÚLTIMA DÉCADA



Fuente: Investing.com

China como hemos visto es el principal productor de celdas para baterías de litio, tanto para automóviles eléctricos como para el resto de los usos. Como observamos en el gráfico el yuan se encuentra actualmente en mínimos de esta década en comparación con el dólar. Siendo la equivalencia a 15/02/2024 de 0.139 dólares cada yuan. Un yuan más débil (en especial frente al dólar, ya que es la moneda más usada en el mercado internacional) aumenta la competitividad de los productos chinos en el mercado internacional haciéndolos más asequibles para los compradores extranjeros.

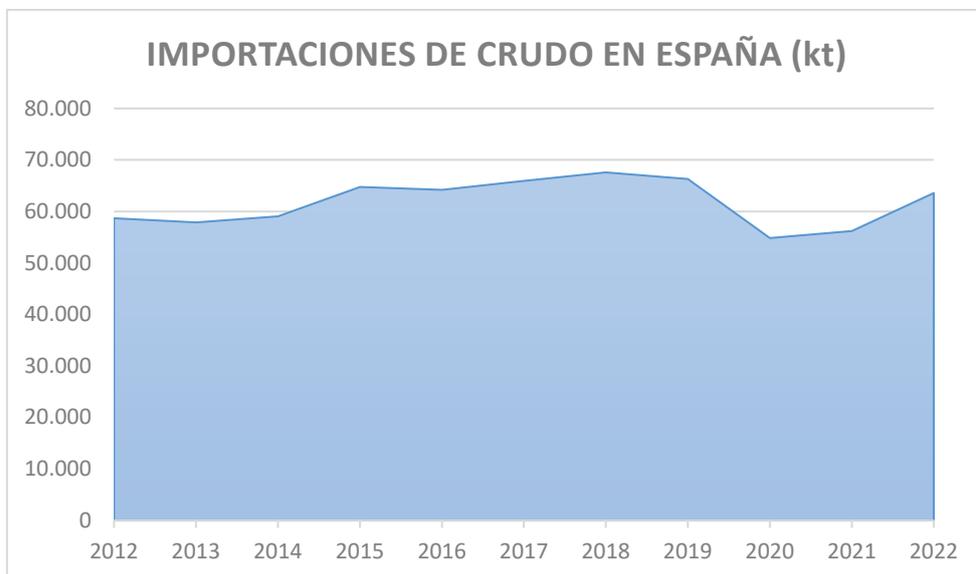
3.3 Cadena global de suministro del combustible en España

Esta cadena de valor comienza en los países extractores de crudo. El crudo importado a importado por España al mes se sitúa en torno a los 5,2 millones de toneladas al mes de

media según datos de los últimos cinco años. Los meses de mayor flujo son los meses de verano (Julio y agosto).

Si queremos reflejar estas cantidades en datos monetarios, concretamente en el año 2021, España importó petróleo crudo por valor de \$26.7MM (miles de millones). Siendo aquel año los principales vendedores: Nigeria (\$5,38MM), México (\$2,94MM), Libia (\$2,92MM), Estados Unidos (\$2,12MM), y Arabia Saudita (\$1,79MM).(*Petróleo crudo en España, 2023*)

CUADRO 20 -



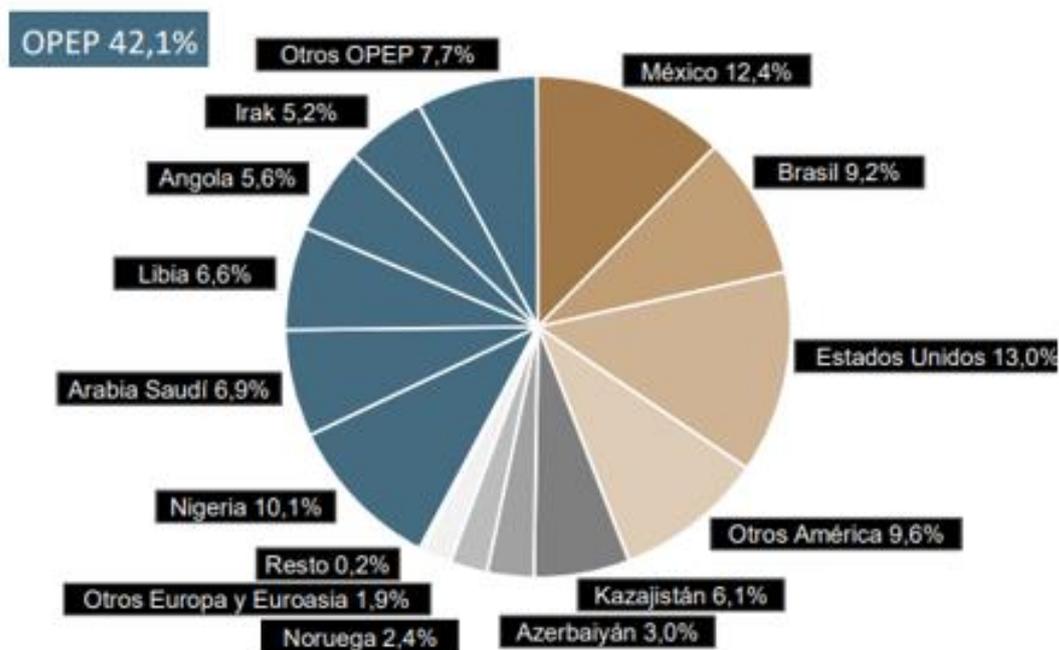
Fuente: Elaboración propia con datos del INE

FUENTE: INE

El crudo que llegó a España en agosto de 2023 procedía de 17 países distintos. En cuanto a la distribución del crudo importado por áreas geográficas comentar que América del norte fue la zona geográfica que representó un mayor porcentaje sobre el total de importaciones de crudo por parte de nuestro país representando un 31% del total. Le siguen África (30.7%), América central y del sur (20.2%), Oriente medio (14.5%) y por último Europa y Euro Asia(3.6%) en ese orden.

Señalar a su vez que las importaciones de crudo procedentes de miembros de la OPEP descendieron en el mes de agosto un 14,6% respecto al mismo mes del año anterior. En su totalidad los miembros de esta organización representan el 42,1% del total de las importaciones de España de crudo. (*avance_mes_ago_23.pdf*, 2023.)

CUADRO 21 – Distribución de importaciones de crudo en España entre Enero-Agosto de 2023



Fuente: Cores

De toda esta cantidad de crudo importado no todo es usado en la producción de gasóleo y gasolina, también se refina el crudo para producir gas, queroseno para aviación, aceites y bases lubricantes, asfalto, parafinas etc.

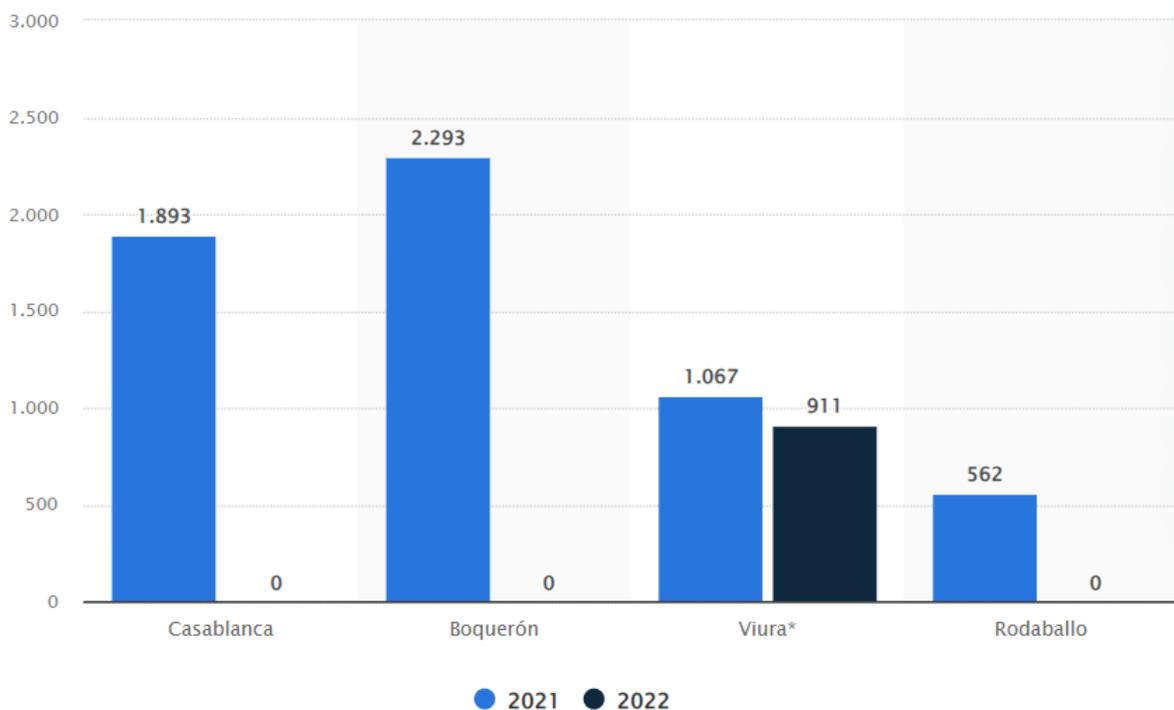
3.3.1 El refinado de crudo en España

La situación del refinado en España es considerablemente buena desde el punto de vista del suministro, ya que las refinerías en nuestro país son bastante flexibles y pueden trabajar con crudo de diversas procedencias y calidades, como hemos visto en este último año España ha importado crudo de hasta 17 países distintos, esta flexibilidad de nuestras refinerías nos da una alta seguridad de suministro y convierte a nuestro país en exportador neto de productos refinados ya que una vez cubierta la demanda es capaz de exportar el excedente.

3.3.2 Producción nacional de crudo

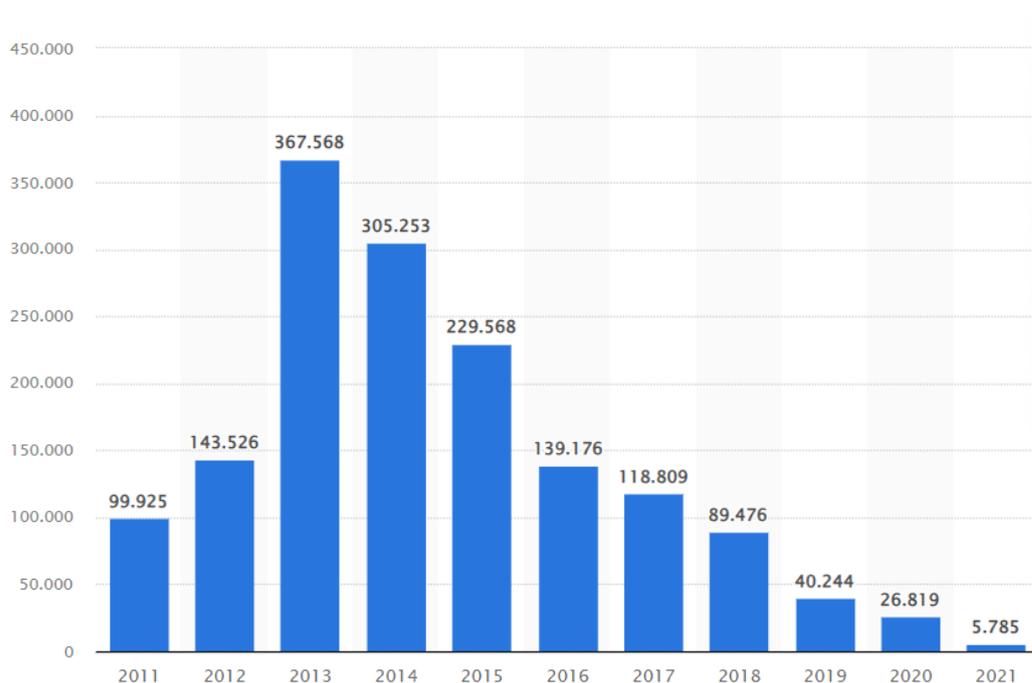
La producción nacional de crudo nunca ha supuesto algo significativo respecto al crudo consumido en España y como se puede observar en el siguiente gráfico el año 2022 se dejó de producir en tres de los cuatro yacimientos que existen en nuestro país.

Cuadro 22 – Producción de crudo en España en 2021 y 2022 por campo productor (EN TONELADAS)



FUENTE: INE

CUADRO 23 – Evolución de la producción de crudo en España desde 2011 hasta 2021(EN TONELADAS)



FUENTE: CORES

Tal y como indica el gráfico anterior, la producción ha ido disminuyendo desde el año 2013 desde las 360 mil toneladas, hasta las cinco mil toneladas de 2021.

Teniendo en cuenta que importamos una media de 60 millones de toneladas al año en estos últimos 10 años, las cifras que maneja la producción nacional son insignificantes.

3.3.3 Precio del combustible y factores que afectan al mismo

El precio del combustible (gasóleo o gasolina) no depende exclusivamente el precio del crudo, además estos cotizan en mercados distintos, para los carburantes los mercados de referencia en España son el de Rotterdam(o noroeste de Europa) y el Mediterráneo, ambos relacionados con el barril Brent pero independientes de este, estos mercados son los que fijan el precio de los derivados del petróleo. Estos mercados cotizan en dólares, por lo que una vez más como ya pasaba con el petróleo crudo, el tipo de cambio eurodólar es un factor significativo.

Las cotizaciones internacionales son solo una parte del precio cuando un individuo necesita repostar su vehículo. Existen gastos que prácticamente no varían entre los que se incluyen, los costes de refino, de distribución y de comercialización, en estos últimos se encuentran los márgenes del mayorista y minorista.

Pero el factor que más influye en el precio del combustible en España, son los impuestos que representan el 45% del coste final que paga el consumidor en la gasolinera.

En España, los combustibles líquidos derivados del petróleo están gravados con dos impuestos: el IVA y el Impuesto Especial de los Hidrocarburos (IEH). *(El refino del petróleo · AOP, 2023)*

3.4 Implicación de España en la cadena global de suministro de las baterías de ION-LITIO

3.4.1 Sector del automóvil en España

El litio es el mineral fundamental para la fabricación de baterías de los automóviles eléctricos. Estas baterías tienen una alta densidad energética, lo que hace que puedan almacenar una alta cantidad de energía en un espacio relativamente pequeño, además de que tienen una alta eficiencia de descarga y pueden recargarse rápidamente.

La industria de la automoción en España representa en torno a un 8 % del PIB y emplea al 9% de la población activa, según datos de la ANFAC la patronal de los fabricantes de coches. En el territorio nacional contamos con hasta 17 fábricas, que produjeron 2,44 millones de vehículos en 2023, de los cuales 157.751 fueron 100% eléctricos, lo que supuso un crecimiento del 25% respecto al año 2022, aunque el porcentaje sobre el total producidos es de únicamente el 6.5% de la producción. *(España fabricó 158.000 coches eléctricos en 2023, el 6,5% del total de la producción, 2024)*

La producción de vehículos electrificados (híbridos enchufables o eléctricos puros) ha aumentado un 21% en el año 2023 con 323.255 unidades.

Si no nos referimos únicamente a vehículos eléctricos sino a todos los que utilizan energías alternativas o complementarias al motor de combustión, como es el caso de los híbridos o los vehículos de gas natural la cifra aumenta hasta los 509mil lo que supone un incremento del 59% respecto al año anterior y suponen un 20,8% del total de la producción.

El sector de la automoción a nivel global y en nuestro país en particular, se enfrenta a un reto enorme como es la electrificación. La tendencia que sigue el mercado es de electrificar todos los vehículos para cumplir las normativas europeas de emisiones y el punto que tienen en común todos los vehículos electrificados, sean híbridos o eléctricos 100% es el equipamiento de baterías. Siendo las baterías de iones de litio las más comunes entre los vehículos de este tipo.

Si analizamos los costes de los componentes que tiene un vehículo eléctrico nos damos cuenta de que la batería es la pieza clave, ya que puede alcanzar en algunos casos hasta el 40% del valor del vehículo. Esto es un problema ya que como hemos visto anteriormente, no existe producción de baterías significativa a nivel europeo ya que Europa solo produce el 3% de las baterías a nivel global. Esto supone que el componente que mayor valor añadido genera a los vehículos eléctricos, como es la batería, tenga que ser importado por parte de los fabricantes que producen coches eléctricos en nuestro país. (ANFAC - Informe anual 2022, 2023)

3.4.2 Sector de las baterías en España

A día de hoy la situación en cuanto a fabricación de baterías en nuestro país es puramente testimonial, destacan las llamadas start-ups (empresas emergentes) que están diseñando y fabricando casi de forma artesanal baterías, como asegura José Ángel Medina, CEO de la empresa CEGASA, pionera en la investigación de baterías de iones de litio a nivel europeo. Pero que según palabras textuales suyas: *“teniendo en cuenta que hablamos de un mercado de miles de millones donde los actores son empresas cuya facturación es de mínimo 6 dígitos, la posibilidad de crear un entramado industrial de referencia en el sector en base al modelo de start-up no es, a mi juicio, viable”*. (admin-aepibal, 2020)

España destaca en las ingenierías que desarrollan diferentes aplicaciones para las propias baterías. En esta misma entrevista José Ángel Medina destaca la importancia de tener centros punteros en nuestro país. Señala que cuanto más al principio de la cadena de valor nos encontremos, mejor posicionamiento estratégico tendremos como país.

Existen proyectos de gigafactorías ya confirmadas que se situaran en nuestro país. Como son:

La gigafactoría de Volkswagen en Sagunto (Valencia), que ya está en fase de construcción contando con una planta de coches eléctricos. Esta planta tendrá la capacidad de producir 150 millones de celdas de baterías al año con las que se podrán fabricar unos 500.000 vehículos eléctricos al año. Que se ensamblarán en Martorell (Barcelona) y en Pamplona.

La gigafactoría de la compañía china Envision en Navalmoral de la Mata (Extremadura), esta instalación contará con su propia planta fotovoltaica donde se ensamblarán las baterías que serán extraíbles y que estarán adaptadas a una gran gama de vehículos, incluyendo furgonetas y camiones.

El proyecto Baquevolt está programado para instalar una gigafactoría en Vitoria que estará disponible en 2026.

Existen otra serie de proyectos que aún siguen en negociaciones para instalar gigafactoría en España, como son, entre otros:

Tata Motors, compañía india que está estudiando la posibilidad de abrir una gigafactoría en Zuera (Zaragoza) con el fin de acelerar la electrificación de sus marcas, Jaguar y Land Rover.

Inobat, una empresa eslovaca, firmó un acuerdo con el gobierno español en 2022 para estudiar el lugar donde construir su nueva gigafactoría, siendo Valladolid uno de los principales favoritos para ser instalada allí.

Stellantis, que es el mayor productor de vehículos actualmente en nuestro país, estaría a punto de construir una gigafactoría en nuestro país siendo Vigo y Figueruelas (Zaragoza) las ubicaciones preferidas por ellos.

Tesla, pretende construir su segunda gigafactoría en terreno europeo en nuestro país, siendo Cheste (Valencia) el sitio preferido para su ubicación. Esta planta contaría con una inversión de 4.500 millones de euros. (Pérez, 2023)

A nivel europeo existe el proyecto GIGAGREEN que ha sido aprobado recientemente por la Comisión Europea y que supondrá un impulso hacia nuevas técnicas de fabricación de

celdas de ion-Litio. Está apoyado por un consorcio internacional de 16 entidades que representan todos los eslabones de la cadena global de suministro de la fabricación de baterías, desde desarrolladores de materiales hasta fabricantes de celdas, pasando por proveedores de servicios y maquinaria, etc. Los socios representan a 6 estados miembros de la UE (Italia, España, Francia, Bélgica, Alemania y Portugal) y 2 países asociados (Noruega y Reino Unido).(*GIGAGREEN, un proyecto europeo de raíz gallega para construir gigafábricas de baterías sostenibles – Aclima, 2022*)

Mediante este proyecto se desarrollarán nuevos procesos para la fabricación de celdas buscando el mínimo impacto ambiental, para ello se construirán giga-factorías en los países de los socios. También está destinado a promover nuevos conceptos del reciclaje, como la reutilización de electrodos.

3.4.3 Yacimientos de litio en España

El Instituto Geológico y Minero de España considera que el potencial del litio en nuestro país está fuera de toda duda. Las exploraciones que se han realizado muestran que este mineral se encuentra ubicado en las zonas de Extremadura, Castilla y León y Galicia. Desde Kerogen Energy, empresa minera dedicada a la investigación y obtención de recursos minerales metálicos apuntan que España, junto a Portugal podrían tener una de las mayores reservas de litio de Europa.

Por el momento, el proyecto más avanzado en los trámites y que podría hacerse realidad es el de San José – Valdeflórez, promovido por la empresa Infinity Lithium. Siendo además el primer proyecto de litio en conseguir financiación europea a través de European Battery Alliance.

Esta mina se calcula que podría producir 15.000 toneladas de hidróxido de litio al año que podría abastecer a unos 10 millones de coches eléctricos.(*Sostenible, 2022*)

Se ha generado el debate de siempre en torno a la cuestión de si se debe o no explotar este yacimiento. Por un lado, están los defensores, que consideran que la mina sería una fuente de riqueza y que generaría muchos puestos de trabajo tanto de forma directa como de forma indirecta. Por otro lado, están los que piensan que las consecuencias medioambientales que generaría en ningún caso compensan estas ganancias. Este último argumento resulta cuanto menos contradictorio ya que el litio extraído de estas

minas contribuiría a la creación de más vehículos eléctricos que reemplazarían a vehículos de combustión y reducirían las emisiones de gases de efecto invernadero.

4.DISCUSIÓN

4.1 Dependencia de China por parte de Occidente (Etapa comercial de altos aranceles) (Menor dependencia de EEUU, OPEP) (Pérdida de hegemonía por parte del dólar, etc.)

La industria europea del automóvil ha sido netamente exportadora a lo largo de los años con compañías multinacionales como VW o BMW referentes mundiales en el vehículo de combustión interna. Esta industria del automóvil convencional pierde cabida en el mercado mundial a favor de China. Este país cada vez importa menos vehículos y exporta muchos más.

China en el año 2023 exportó más vehículos (en especial eléctricos) que Europa y EE. UU. juntos y superaron a Japón como el mayor exportador a nivel mundial.

La primera solución que ha intentado implementar Europa al respecto ha sido la de subir los aranceles a este tipo de vehículos, el problema es que China hará lo propio con las marcas de lujo europeas como Audi, Mercedes, Ferrari, etc. Empresas que no están dispuestas a perder un mercado tan amplio como es el chino. Esta solución tomada por parte de Europa acredita la falta de competitividad del viejo continente con el gigante asiático, que se ha adelantado de una forma descomunal en el desarrollo del automóvil eléctrico. Las economías de escala, la disponibilidad de energía y materias primas baratas y unos costes laborales aún mucho más competitivos que los europeos apuntan a una China ganadora. *(Geopolítica del coche eléctrico, 2024)*

El mismo Elon Musk, CEO de Tesla, cuando BYD (empresa China) le superó como el mayor productor de vehículos eléctricos y tras haber bajado el valor de su empresa en bolsa señaló que: “o se toman medidas proteccionistas o los chinos, que hacen, en sus propias palabras, vehículos excelentes, los demolerán”. EEUU actualmente tiene unos aranceles del 25% a los vehículos chinos.

Esta supremacía de China en la producción de vehículos eléctricos (y de su principal componente, las baterías) puede afectar seriamente a la hegemonía mundial del dólar como primera divisa de cambio en el comercio mundial. El dólar está sustentado

principalmente por el comercio de petróleo, si se produce un cambio generalizado en favor del vehículo eléctrico, como apuntan los analistas que pasará, y por lo tanto disminuye la demanda global de petróleo haciendo disminuir su precio, el comercio del petróleo dejará de ser tan significativo a nivel mundial.

Si el petróleo pierde la transcendencia actual que tiene en el comercio mundial, siendo actualmente la materia prima más negociada, el panorama geopolítico podría variar de forma considerable ya que por ejemplo los países de la OPEP, como Arabia Saudí y en definitiva todos los exportadores de petróleo que no supieran integrarse en la cadena global de valor de las baterías de litio perderían mucha influencia en el comercio mundial. Y aparte sus balanzas de pagos, que han estado sostenidas en muchos casos durante décadas por el comercio de crudo se verían seriamente afectadas.

Este cambio de paradigma en la movilidad produciría un aumento muy considerable del precio del litio, ya que como hemos visto no es un mineral muy escaso pero su extracción es lenta y su oferta tarda en ajustarse a la demanda. Por otra parte, el crudo caería en picado como en los peores momentos de la pandemia, ya que el petróleo está dedicado a la fabricación de combustibles en un porcentaje muy alto. Por lo tanto, si el mercado percibe que se transita de forma irrevocable hacia un mundo de movilidad eléctrica, el petróleo perdería gran parte de su valor.

Otra de las funciones del petróleo es la generación de energía, si se transita hacia una economía de cero emisiones, fomentando la utilización de energías limpias para la recarga de las baterías, el petróleo perdería mucho protagonismo a nivel mundial en favor de las energías limpias.

4.2 Impacto medioambiental de las baterías de litio

4.2.1 Comparación entre los motores de combustión y las baterías en términos de impacto medioambiental

Mientras que los vehículos con motor de combustión interna emiten gases tóxicos y CO₂ con graves consecuencias como el calentamiento global mientras queman combustible fósil, los vehículos eléctricos de batería “no producen emisiones” (si son recargados mediante energías limpias al 100%) y además los materiales utilizados para la fabricación de las baterías pueden ser reutilizados para nuevas baterías gracias a un sistema de economía circular.

A lo largo de su vida útil, un coche promedio con motor de combustión quema alrededor de 13.500 litros de Diesel o 17.000 litros en el caso de la gasolina. Por su parte los metales que se utilizan en las celdas de baterías pesan alrededor de 210kg de media. Si tenemos en cuenta que mediante el reciclaje de las celdas se recupera un porcentaje bastante alto de metales, solo se perderían unos 30kg de metales entre los que se incluyen (1,8kg de litio, 0,4kg de cobalto y 1,4 kg de níquel). Por lo tanto la cantidad de Diesel o gasolina que se quema durante la vida útil de un vehículo de combustión es entre 300 a 400 veces superior a la cantidad de metales no recuperables de las celdas de las baterías. (*Baterías vs petróleo: una comparación sistémica de los requisitos de material*, 2020)

En la última década y en especial desde el acuerdo de Paris de 2015, el cual fue ratificado por una cantidad muy significativa de países, el mundo ha comenzado una larga travesía para intentar frenar el cambio climático. Esto afecta directamente al sector del transporte, el cual ha iniciado una transición hacia la reducción de gases de efecto invernadero, disminuyendo con ello la dependencia de los combustibles fósiles, y así contribuyendo a frenar el cambio climático.

4.2.2 No hay tecnología cero emisiones

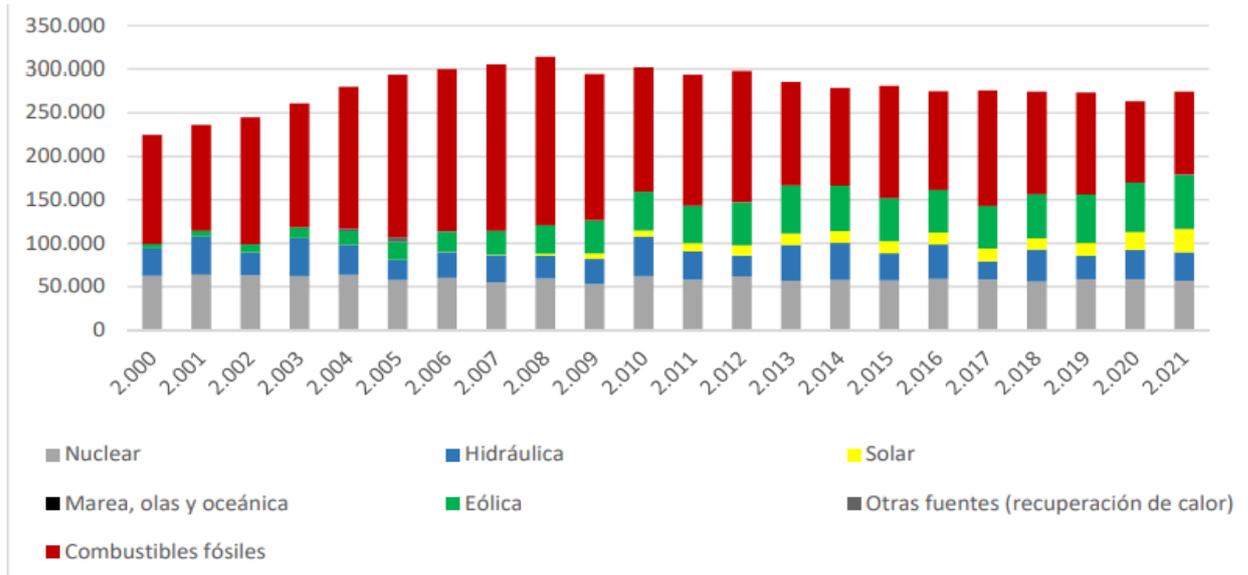
Según señala Antonio García, investigador de la universidad Politécnica de Valencia, las emisiones de CO₂ de un vehículo eléctrico en España, sin tener en cuenta las asociadas al proceso de reciclado son de unos 100g/km y podrían llegar a ser de 130g/km en 2030 (ya que habrá muchos más vehículos conectados a la red en un mismo momento) si el sistema de producción de energía eléctrica no incrementa su porcentaje de fuentes renovables.

Si que es verdad que estas cifras son bastante menores que los 188g/km de CO₂ de los vehículos híbridos o los 242g/km de los vehículos de combustión, pero hay que dejar claro que no hay ninguna tecnología que genere emisiones cero, apunta el propio García.

4.2.3 Fuentes de energía renovables

A medida que se quieran reducir las emisiones que provocan los vehículos eléctricos al recargar sus baterías, el aumento de la energía renovable en la infraestructura de carga de vehículos eléctricos es un paso fundamental.

CUADRO 24 – Evolución de la producción bruta de energía eléctrica total por tecnología (GWh) en España



FUENTE: SECRETARÍA DE ESTADO DE ENERGÍA

Como podemos ver en el cuadro 24 el porcentaje de energía renovable usado para la generación de energía eléctrica en nuestro país ha aumentado considerablemente desde el año 2000 hasta el año 2021, siendo en este año mayor la energía eléctrica generada por fuentes renovables (solar, eólica e hidráulica) que la generada por combustibles fósiles. El caso de la nuclear es un caso especial, ya que no produce gases de efecto invernadero, pero tiene ciertos inconvenientes, por ejemplo, los residuos que genera.

Las energías renovables ofrecen varias ventajas frente al uso de combustibles fósiles, ya que son fuentes prácticamente inagotables y no generan huella de carbono. Por tanto, el uso de energías renovables combinados con la recarga de los vehículos eléctricos genera un escenario en el cual el uso de los vehículos eléctricos supondría que apenas se emitieran gases de efecto invernadero a la atmósfera.

Por tanto, el avance de una tecnología (coche eléctrico) debe de ir de la mano del avance de la otra (energías renovables) para crear un marco de movilidad sostenible.

Nuestro país además tiene las condiciones óptimas para ciertas energías renovables, en especial la energía solar, por lo que España se podría convertir en un referente a nivel mundial contra el cambio climático consiguiendo los objetivos de cero emisiones.

4.3 Inversión extranjera por parte de los fabricantes

BYD, Tesla, Volkswagen o Envision son algunos de los fabricantes que están negociando o que ya tienen proyectos para construir tanto vehículos eléctricos como baterías en nuestro país. Como hemos señalado la industria del automóvil en España representa entorno a un 8% del PIB, también supone el 18% de las exportaciones. *(Fabricas de coches eléctricos y baterías en España 2023 | Aserta, 2023)*

El sector del automóvil en España es uno de los más dinámicos del mundo, con una media de inversión anual de 4.000 millones de euros, que actualmente se dedican a actualizar las 17 plantas y que en algunos casos ya se están usando para la fabricación de coches eléctricos. Esta cifra aumentaría significativamente si se llevan a cabo los proyectos de gigafactorías descritos con anterioridad.

Por una parte, aumentaría la inversión extranjera en nuestro país y por otra parte disminuiría nuestra demanda de petróleo, si como hemos comentado se dejan atrás los combustibles fósiles tanto en la movilidad como en la generación de energía. Demanda que supone para nuestro país un déficit comercial de más de 26.000 millones de dólares al año.

5.CONCLUSIONES

Queda claro que el paso de los motores de combustión; que utilizan combustibles fósiles, a las baterías de ion-litio; que usan los coches eléctricos, es un avance fundamental para conseguir reducir la emisión de gases de efecto invernadero a la atmosfera. Aunque todavía queda mucho que recorrer y muchos retos en los que seguir trabajando, entre los que se encuentran: el uso de energías renovables para la recarga de las baterías, la enorme infraestructura de carga necesaria para poder cargar todos los coches (si todos o la mayoría fueran eléctricos), el aumento de la autonomía de las baterías o la fiabilidad

de las mismas, ya que ha habido casos en los que las baterías se han quemado sin motivo aparente. Obviando estos y otros inconvenientes que darían para otro estudio aparte, las conclusiones del trabajo son las siguientes:

-El petróleo es la materia prima más comerciada y que más dinero mueve actualmente, como hemos visto está controlada por un número reducido de países, algunos de ellos formando organizaciones como la OPEP para tener un mayor control sobre los precios. Pero aun así está lo suficientemente repartida para que un único país no pueda determinar el precio. El proceso de refinado no depende tampoco de un único país, por lo que se podría hablar de una cadena de valor globalizada, es decir integrada por muchos países.

En cambio, la cadena global de valor de las baterías de litio está mucho más concentrada, en cuanto a la extracción del propio litio únicamente destacan 3 países: Australia, Chile y China. País este último que acapara bastante más de la mitad de la producción de las baterías de litio, lo que supone que este país tenga una gran influencia en los precios a nivel mundial.

-La transición hacia el automóvil eléctrico produciría un cambio de paradigma en el comercio mundial. China como hemos visto es y será la principal potencia en este segmento y el resto de los países, en especial los occidentales deben comenzar planes estratégicos de fabricación de baterías y así poder competir con el país asiático dejando atrás esta etapa de altos aranceles que entorpece el comercio a nivel mundial.

5.1 En lo que se refiere a España

Por una parte, hay que tener en cuenta que la importación de petróleo supone un déficit comercial de 26.000 millones de euros al año, si se produjera una transición completa al vehículo eléctrico se reduciría en gran medida la importación de crudo. Crudo que de hecho se está eliminado progresivamente en la generación de energía eléctrica, en favor de energías limpias. Nuestro país puede ser un referente a nivel mundial en el tema de las emisiones si se completan estas transiciones.

Además, nuestro país se puede ver beneficiado por la inversión extranjera de los fabricantes de baterías y automóviles eléctricos. Y si se explotaran los yacimientos de litio se podría crear una cadena de valor completa en nuestro territorio.

Por otra parte, comentar que el petróleo que importamos es de números países, lo que nos da una seguridad de suministro muy grande unido a nuestra gran capacidad de refinado. En cambio, en cuanto a las baterías dependemos de muy pocos países productores, y de muy pocas empresas fabricantes de baterías, en su mayoría chinas.

Si se produjera la transición al vehículo eléctrico por completo se necesitaría una generación de energía eléctrica mucho mayor a la actual para poder sostener el sistema.

También hay que tener en cuenta que la mayoría de los proyectos descritos con anterioridad para la producción de baterías en nuestro país son eso, proyectos. Y que por lo tanto debemos tener cautela a la hora de abordar cuales serían los beneficios potenciales para nuestro país de este cambio de paradigma en la movilidad. Para que estos proyectos se materialicen, España debería proporcionar a estas empresas una serie de atributos indispensables en toda inversión extranjera, como son: estabilidad política y económica, seguridad jurídica, fiscalidad competitiva con su entorno, etc.

6. BLIBIOGRAFÍA:

6 cosas que debes saber sobre el comercio de petróleo. (2020). XTB Broker Online.

<https://www.xtb.com/es/educacion/comercio-petroleo>

11. Cadenas mundiales de suministro (Plataforma de recursos de trabajo decente para el desarrollo sostenible). (2019).

<https://www.ilo.org/global/topics/dw4sd/themes/supply-chains/lang-es/index.htm>

admin-aepibal. (2020). España pierde el tren de la fabricación de baterías. *Aepibal*.

<https://aepibal.org/espana-pierde-el-tren-de-la-fabricacion-de-baterias/>

Análisis de las redes globales de producción de baterías de ion de litio: Implicaciones para los países del triángulo del litio. (2021).

ANFAC - Informe anual 2022. (2023).

<https://secure.webpublication.es/394155/1873648/#page=5>

Avance_mes_ago_23.pdf. (s. f.). Recuperado 8 de abril de 2024, de

https://www.cores.es/sites/default/files/archivos/icores/avance_mes_ago_23.pdf

Bank, E. S. (2023a). ¿Qué es la OPEP y la OPEP Plus? | Blog Self Bank. *El blog de*

SelfBank by Singular Bank. <https://blog.selfbank.es/opep-controlando-la-produccion-de-petroleo/>

Bank, E. S. (2023b). Brent vs Texas: Diferencias entre los dos barriles de petróleo | Blog.

El blog de SelfBank by Singular Bank. <https://blog.selfbank.es/brent-vs-texas-diferencias-entre-los-dos-principales-barriles-de-petroleo/>

Baterías vs petróleo: Una comparación sistémica de los requisitos de material. (2020).

<https://ecodes.org/hacemos/cambio-climatico/incidencia-en-politicas-publicas/electricidad-renovable-como-combustible-para-el-transporte/baterias-vs-petroleo-una-comparacion-sistemica-de-los-requisitos-de-material>

Belinchón, F. (2023). *El precio del litio se hunde casi un 50%: La tormenta que azota al elemento clave de las baterías tras la fiebre de 2022.* Cinco Días.

<https://cincodias.elpais.com/economia/2023-04-21/el-precio-del-litio-se->

hunde-casi-un-50-tras-la-fiebre-de-2022-la-tormenta-que-azota-al-elemento-clave-de-las-baterias.html

Cadena de valor del litio: Análisis de la cadena global de valor de las baterías de iones de litio para vehículos eléctricos. (2021a).

Cadena de valor del litio: Análisis de la cadena global de valor de las baterías de iones de litio para vehículos eléctricos. (2021b).

Caída del precio del petróleo: 3 razones por las que el crudo estadounidense WTI se vendió a precio negativo y cómo afecta a América Latina—BBC News Mundo. (2020). <https://www.bbc.com/mundo/noticias-52362340>

El precio del petróleo estadounidense sufre un desplome histórico por la crisis del Covid-19. (2020). France 24. <https://www.france24.com/es/20200420-economia-precio-petroleo-desplome-historico-covid19>

El refinado del petróleo · AOP. (2023). <https://www.aop.es/sector/el-refino/>

Emisiones de CO2 de los coches: Hechos y cifras (infografía) | Temas | Parlamento Europeo. (2022).

<https://www.europarl.europa.eu/topics/es/article/20190313STO31218/emision-es-de-co2-de-los-coches-hechos-y-cifras-infografia>

España fabricó 158.000 coches eléctricos en 2023, el 6,5% del total de la producción.

(2024). El Español. https://www.elspanol.com/motor/20240125/espana-fabrico-coches-electricos-total-produccion/827417696_0.html

Fabricas de coches eléctricos y baterías en España 2023 | Aserta. (2023).

<https://aserta.com.es/fabrica-coches-electricos-y-baterias-espana/>

Geopolítica del coche eléctrico. (2024). El Español.

https://www.elespanol.com/malaga/opinion/20240225/geopolitica-coche-electrico/835046504_13.html

GIGAGREEN, un proyecto europeo de raíz gallega para construir gigafábricas de

baterías sostenibles – Aclima. (2022). <https://aclima.eus/gigagreen-un-proyecto-europeo-de-raiz-gallega-para-construir-gigafabricas-de-baterias-sostenibles/>

<https://www.elmundo.es/economia/crisispetroleo/crisis.html>. (2022).

<https://www.elmundo.es/economia/crisispetroleo/crisis.html>

Infografía: Las mayores empresas de petróleo y gas del mundo. (2023). Statista Daily

Data. <https://es.statista.com/grafico/30668/ventas-de-las-mayores-empresas-de-petroleo-y-gas-que-cotizan-en-bolsa-del-mundo>

La historia del precio del petróleo: Subidos a una montaña rusa. (2016). EconoNuestra.

<https://blogs.publico.es/econonuestra/2016/02/13/la-historia-del-precio-del-petroleo-subidos-a-una-montana-rusa/>

Los mayores países productores de petróleo del mundo (infografía). (2023). Bankinter.

<https://www.bankinter.com/blog/economia/principales-productores-petroleo-mundo>

Pérez, A. (2023). *Gigafactorías en España, esta es la situación real y las opciones de*

ciudades. Auto Bild España. <https://www.autobild.es/noticias/gigafactorias-espana-situacion-real-opciones-ciudades-1318698>

Petróleo crudo en España. (2023). Observatorio de Complejidad Económica.

<https://oec.world/es/profile/bilateral-product/crude-petroleum/reporter/esp>

PrecioPetroleo.net. (2024). *Brent 2023 = -10,66% (informe anual)*.

<https://www.preciopetroleo.net/brent-2023.html>

Producción y consumo de litio hacia el 2030 edición 2021 versión def.pdf. (2021.).

Recuperado 8 de abril de 2024, de

<https://www.cochilco.cl/Mercado%20de%20Metales/Produccio%CC%81n%20y%20consumo%20de%20litio%20hacia%20el%202030%20edicio%CC%81n%202021%20versi%C3%B3n%20def.pdf>

Sostenible, M. (2022). Minería de litio: Clave para la cadena de valor europea. *Minaría*

Sostible de Galicia. <https://minariasostible.gal/es/mineria-sostenible-de-litio-clave-para-la-cadena-de-valor-europea/>

Vaquero, R. C. (2018). *Radiografía de la OPEP*. MAPFRE Global Risks.

<https://www.mapfreglobalrisks.com/gerencia-riesgos-seguros/articulos/radiografia-de-la-ojep/>

Vier, P. (2023). *¿Qué es upstream, midstream y downstream en la industria del*

petróleo? <https://blog-mx.coldjet.com/upstream-midstream-y-downstream>