CUADERNOS ORKESTRA
08/2024
ISSN 2340-7638
https://doi.org/10.18543/RTWM2847

ANÁLISIS DEL IMPACTO SOCIOECONÓMICO DE LA CRISIS ENERGÉTICA

Núm. 08/2024
https://doi.org/10.18543/CSGY7906

Macarena Larrea Basterra
Arkaitz Badajoz López

CUADERNOS ORKESTRA, núm. 08/2024

ISSN 2340-7638

Colección: https://doi.org/10.18543/RTWM2847

Cuaderno: https://doi.org/10.18543/CSGY7906

Resumen ejecutivo en euskera: https://doi.org/10.18543/XBDH9033

Resumen ejecutivo en inglés: https://doi.org/10.18543/VVFX5645

© Macarena Larrea Basterra; Arkaitz Badajoz López

© Instituto Vasco de Competitividad–Fundación Deusto

www.orkestra.deusto.es

Agradecimientos

Los autores desean mostrar su agradecimiento a todas las personas/instituciones que amablemente han colaborado en la revisión de una versión anterior de este informe: Salvador Acha Izquierdo (Imperial College London), Eloy Álvarez Pelegry, Ángel Arcos Vargas (Universidad de Sevilla), Mikel González Eguino (BC3), Juan Luis López Cardenete (IESE), Marta Martínez Sánchez (Iberdrola) y Mikel Navarro Arancegui (Orkestra).

Las opiniones, análisis y comentarios recogidos en este documento reflejan la opinión de los autores y no necesariamente de la institución a la que pertenecen. Cualquier error es únicamente atribuible a los autores del informe.

Resumen

Las crisis energéticas pueden tener importantes repercusiones en diversos ámbitos como la sociedad, la economía, la seguridad nacional y el medio ambiente. La escasez de recursos energéticos puede provocar un aumento de los precios y de la competencia por estos, lo que puede afectar negativamente al crecimiento económico, a la competitividad de las empresas. Además, una crisis energética también puede provocar cortes en el suministro de electricidad o de otras fuentes de energía e interrupciones de los servicios esenciales, lo que puede impactar negativamente en la seguridad nacional y el bienestar de la población. Igualmente, el aumento de los precios de la energía, como el gas en este caso, puede repercutir en un mayor consumo de carbón con el correspondiente impacto en términos de emisiones de GEI. Este informe desarrolla un marco de análisis del impacto socioeconómico de una crisis energética basado en la revisión de la literatura sobre la materia. Dicho marco se aplica para profundizar en los efectos de la reciente crisis energética.

Laburpena

Energia krisiek ondorio garrantzitsuak izan ditzakete esparru askotan, hala nola gizartean, ekonomian, segurtasun nazionalean eta ingurumenean. Energia baliabideen eskasiak prezioak igotzea eta baliabide horiek eskuratzeko lehia gogortzea ekar ditzake, eta horrek eragin negatiboa izango du hazkunde ekonomikoan eta enpresen lehiakortasunean. Gainera, energia krisiak elektrizitatearen edo beste energia iturri batzuen hornidura eten dezake, baita funtsezko zerbitzuak aldi baterako bertan behera gelditzea ere. Eta horrek eragin negatiboa izango luke segurtasun nazionalean eta herritarren ongizatean. Era berean, energiaren prezioen igoerak, gasarenak kasu honetan, ikatzaren kontsumoa areagotu dezake, eta horrek berotegi efektuko gas isuriak handitzea ekarriko luke. Txosten honek energia krisi baten eragin sozioekonomikoa aztertzeko esparru bat garatzen du, gaiari buruzko literaturatik abiatuta. Esparru hori duela gutxiko energia krisiaren ondorioetan sakontzeko erabiltzen da.

Abstract

Energy crises can have essential repercussions in various areas, such as society, the economy, national security and the environment. Shortages of energy resources can lead to higher prices and increased competition for energy resources, which can negatively affect economic growth and business competitiveness. In addition, an energy crisis can also lead to outages in the supply of electricity or other energy sources and interruptions in essential services, which can harm national security and the population's well-being. Similarly, higher energy prices, such as gas in this case, can result in higher coal consumption with a corresponding impact on GHG emissions. This report develops a framework for analyzing the socioeconomic impact of an energy crisis based on a review of the literature on the subject. This framework is then applied further to explore the effects of the recent energy crisis in Spain.

Índice

Los autores 7
Resumen ejecutivo 8
Lista de tablas 14
Lista de gráficos 16
Lista de figuras 19
Lista de abreviaturas y acrónimos 20
1. Contextualización y objetivo del trabajo 24
1.1. Breves notas sobre el contexto internacional 24
1.2. Objetivo y alcance del trabajo 26
2. Marco de análisis 28
3. Evolución de los precios de la energía 36
3.1. Precios del petróleo 36
3.2. Precios del gas 39
3.3. Precios del carbón 41
3.4. Precios de la electricidad 42
3.4.1. Precios de la electricidad para consumidores domésticos 43
3.4.2. Precios de la electricidad para consumidores no domésticos 45
3.5. Precios de los derechos de emisión de la UE 47
4. Impacto del aumento de los precios de la energía. Evaluación de las medidas implementadas 49
4.1. Sectores 50
4.1.1. Transporte 51
4.1.2. Hogares 58
4.1.3. Industria 66
4.2. Instrumentos 75
4.2.1. Regulación/políticas adoptadas en el período 2020-2023 en el ámbito energético 75
4.2.2. Tecnologías 94
4.3. Sostenibilidad 103
4.3.1. Medio ambiente 103
4.3.2. Economía 110
4.3.3. Seguridad energética 118
5. Conclusiones 132

6. Bibliografía 141
Anexo I Revisión de la literatura 156
Anexo II Potenciales variables objeto de estudio 178
Anexo III Precios de la electricidad para el resto de bandas de consumo 180
Consumidores domésticos 180
Consumidores no domésticos 184
Anexo IV Evolución del precio de la energía respecto a la evolución del precio de los productos por sector en la CAPV 188

Los autores

Macarena Larrea Basterra

Investigadora en el Lab de Energía de Orkestra-Instituto Vasco de Competitividad desde 2012. Doctora en Promoción y Desarrollo de Empresas por la Universidad del País Vasco, con la tesis “Internacionalización de los costes externos de la producción eléctrica”. En Orkestra su trabajo de investigación se centra en las políticas energéticas, climáticas e industriales, en Europa, España y la Comunidad Autónoma del País Vasco. Ha participado en proyectos sobre precios de la energía, transición energética y retos de la política energética, especialmente en electricidad, aunque también en temas relacionados con el gas; la descarbonización de la economía, la economía circular, la fiscalidad energética y la financiación verde y los incentivos a la inversión en tecnologías limpias, en colaboración con diferentes instituciones, locales, nacionales e internacionales. Con anterioridad, trabajó en la Cátedra de Estudios Internacionales de la Universidad del País Vasco y obtuvo una beca de Especialización en las áreas de Asuntos Europeos y Cooperación Interregional del Gobierno Vasco. Ha publicado artículos en revistas académicas y de corte sectorial de diferentes áreas relacionadas con el sector energético y capítulos de libros. Tiene una amplia experiencia como ponente en conferencias y eventos del sector energético.

Arkaitz Badajoz López

Graduado en el doble grado de Administración y Dirección de Empresas (ADE) y Derecho de la Universidad de Deusto, se encuentra en estos momentos realizando el Máster en Ciencias Políticas y Economía Política en la London School of Economics. Ha realizado prácticas en Orkestra - Insituto Vasco de Competitividad en el Lab de Energía como investigador asistente y en PricewaterhouseCoopers en el departamento de fiscal y legal. Su proyecto de fin de grado de ADE consistió en una propuesta para mejorar estratégicamente la asociación de antiguos alumnos de la Deusto Business School (DBS). El de Derecho lleva el título "Análisis y propuestas para mejorar la regulación de franjas horarias en aeropuertos de la Unión Europea: un enfoque basado en el Toolkit de la OCDE”.

Resumen ejecutivo

La crisis energética de 2021-2023, que supuso el aumento de los precios de la energía y de su volatilidad por encima de lo habitual, se inició con la progresiva reapertura de las economías tras la pandemia, conforme mejoraban las condiciones sanitarias a nivel mundial. Se citan entre sus causas la falta de suficientes inversiones en infraestructuras de gas (fruto de las señales enviadas por las estrategias de descarbonización) y se vio agravada por la invasión rusa de Ucrania, las incertidumbres que esta despertó y la utilización de la energía como instrumento de presión geopolítica. Además, coincidió en el tiempo con una ruptura de las cadenas de suministro de materias primas y otros productos.

El aumento de los precios de la energía entre 2021 y 2023 fue superior en Europa que en otros territorios como América

Desde mediados de 2021 empezaron a percibirse los movimientos alcistas en los precios de las diferentes fuentes de energía (i.e., petróleo, gas, carbón). Sin embargo, era difícil vislumbrar que la situación empujaría los precios del gas por encima de los 100 euros/MWh, a niveles nunca vistos con anterioridad.

El aumento de los precios del gas empujó, a su vez, los precios de la electricidad a niveles de entre 440 y 543 euros/MWh en verano de 2022 en los mercados mayoristas europeos, lo que supuso el cierre de compañías comercializadoras de electricidad. Asimismo, el incremento de los precios del gas y de la electricidad que impulsaron la demanda de carbón, empujaron al alza el precio de los derechos de emisión en el mercado europeo (que alcanzaron los 100 euros/tonelada de CO_2).

El efecto de estos niveles de precios de la electricidad en las facturas de los consumidores dependió de los países y de la estructura tarifaria de cada tipo de consumidor. En el caso de España, los consumidores acogidos al Precio Voluntario del Pequeño Consumidor (PVPC) se vieron directamente expuestos a los incrementos en el precio mayorista, mientras que consumidores con contratos con precios a plazo sufrieron en menor medida el aumento de los precios de la electricidad y de su volatilidad.

La inflación se situó en niveles de dos dígitos por primera vez en más de dos décadas en el entorno comunitario

Francia consiguió mantenerla por debajo del 10 %, pero no fue así en Alemania, España e Italia, donde se alcanzaron cifras alrededor del 12 %. Esta pérdida de poder adquisitivo de los consumidores vino acompañada del aumento de los precios de los alimentos y una mayor contención del resto de productos de la cesta, como muestra la relativa moderación de la inflación subyacente. El Banco Central Europeo, entre otros, decidió aumentar los tipos de interés para contener esta inflación desbocada.

La competitividad en términos de coste de la industria europea se vio dañada por el aumento de los precios de la energía

A pesar del aumento de la productividad laboral y de la continua mejora de la eficiencia energética, medida en términos de intensidad energética, los incrementos de los precios de la energía tuvieron un elevado impacto en el tejido empresarial.

El aumento de los precios de la energía por encima de los precios de los productos industriales y la dificultad, en muchos casos, para repercutir dichos aumentos en los clientes, afectaron a toda la actividad industrial europea. Algunos sectores más intensivos en energía (como las coquerías y refino de petróleo y la metalurgia, la madera, el papel y la química) fueron los que relativamente menos afectados se vieron, frente a sectores como la manufactura de vehículos, los productos farmacéuticos y el textil y confección, cuero y calzado, debido en parte a los mecanismos de apoyo relacionados, que pusieron en gran medida el foco en la industria más intensiva en energía.

Además, a lo largo de 2022, numerosas empresas europeas, con elevado consumo de gas, redujeron la producción ante los crecientes precios de este. Ello impone la necesidad de una adecuada gestión de los riesgos asociados a los precios de la energía junto con el ahorro y la eficiencia energética como herramientas para afrontar estas situaciones.

El aumento de los precios de la energía impactó en diversos ámbitos de la vida de los hogares

De manera generalizada cayó el ahorro de los hogares en 2021 y 2022, así como la confianza de los consumidores, muy en especial en España. El ligero repunte de la renta disponible de los hogares que se observó en 2021 se perdió en 2022. Esto último se relaciona con el doble impacto del incremento de los precios de la energía en los hogares. Por un lado, por el propio aumento de los precios de los productos energéticos que los hogares consumen en diferentes usos (transporte, calefacción, agua caliente sanitaria, etc.) y de manera indirecta por el aumento de los precios de los productos que necesitan energía en sus procesos productivos.

Es difícil evaluar el impacto del aumento de los precios de la energía en el transporte para cada grupo de renta. Por un lado, si bien se produjo un aumento en el porcentaje de renta disponible dedicado al uso del vehículo propio, no así aumentó la renta dedicada al uso de servicios de transporte, que no alcanzó el nivel previo a la crisis sanitaria. Además, fueron los grupos de rentas inferiores los que proporcionalmente más gastaron en transporte con vehículo propio lo que es debido a que, en muchas ocasiones, residen en emplazamientos alejados de entornos con sistemas de transporte públicos. Por otra parte, se produjo una reducción en el número de matriculaciones de vehículos en general y de los vehículos de gas en particular (en especial en Italia donde mayor es el mercado).

En lo que al consumo de energía en la vivienda se refiere, en Alemania, España, Italia y la CAPV, desde 2020 aumentó el peso del gasto en energía (electricidad, gas y otros) respecto a la renta disponible total. En Italia, este porcentaje más que se duplicó. A pesar del aumento de los recursos dedicados al consumo energético de los hogares, el número de ellos en situación de pobreza energética (medida en términos de incapacidad de mantener adecuadamente caliente la vivienda) aumentó, llegándose en ocasiones (España y la CAPV, por ejemplo) a duplicarse desde 2019. Además, esta situación, en muchos casos, detrajo

recursos para la conservación y reparación de las viviendas y, por ende, la adopción de medidas de ahorro y eficiencia energética domésticas.

El aumento del déficit de la balanza comercial energética pone sobre la mesa el riesgo asociado a la dependencia energética del exterior

Los datos muestran que la balanza comercial de productos energéticos (exportaciones-importaciones), que, durante la última década, siempre fue negativa, empeoró en 2021, alcanzando el mínimo del período 2014-2023 en 2022, cuando el déficit de la balanza energética de España fue el mayor de su historia con 53.398 millones de euros. En Alemania, Italia y Francia la situación fue incluso peor, alcanzando el déficit comercial energético niveles superiores a los 100.000 millones de euros. En 2023, se observó un ligero cambio de tendencia, aunque el nivel del déficit era peor que los niveles previos a la crisis energética.

El empleo de la energía como arma geopolítica no es algo nuevo, pero la invasión rusa de Ucrania llevó al límite la búsqueda por la seguridad de suministro en la UE

La dependencia europea de la energía del exterior en 2021 superaba el 50 %, alcanzando en la CAPV el 89 %. Asimismo, Alemania dependía del gas ruso en un 55 % en 2022 y el conjunto de la UE en un 15 % de los crudos de petróleo rusos. En este contexto, la guerra de Ucrania-Rusia, las sanciones adoptadas y el empleo por parte de Rusia de su energía como arma geopolítica, junto con las decisiones de recortar la producción de petróleo de los países de la OPEP, plantearon la necesidad de combatir la excesiva dependencia energética de la UE del exterior en general y de Rusia en particular.

Para ello, en la UE y sus Estados miembro se adoptaron medidas desde la diversificación de orígenes (los niveles de concentración de suministradores se han reducido) y de fuentes de energía (pasando del gas natural al gas natural licuado, promoviendo todavía más las energías renovables), el desarrollo de nueva infraestructura de regasificación, poniendo en uso infraestructura parada y aumentando las interconexiones tanto de gas como de electricidad.

Asimismo, a nivel comunitario se promovió el aumento de los inventarios y la aceleración del acopio de gas para los siguientes inviernos. La propuesta de la UE de que el almacenamiento de gas debía alcanzar el 80 % de su capacidad antes del invierno de 2022/2023 y hasta el 90 % antes de los siguientes periodos invernales se aplicó rápidamente, de manera que, en septiembre de 2022, las instalaciones de almacenamiento de la UE ya estaban llenas en un 80 % de media. En octubre de 2022, el nivel de llenado alcanzó el 90 %. En marzo de 2023, tras la estación fría, el nivel de llenado se situaba en torno al 55 %, por encima del mismo mes de 2022 (26 %) y con un ritmo rápido de llenado. En octubre de 2023, las reservas conjuntas de la UE rebasaban el 95 % de la capacidad de almacenamiento.

Con el fin de limitar el impacto en la economía, la UE aprobó diferentes paquetes de medidas y cada Estado miembro actuó en consonancia

A nivel comunitario se implementaron diferentes iniciativas y paquetes de medidas a lo largo del período 2021-2024 y se abrió la posibilidad a la adopción de otras a nivel de Estado miembro (como la excepción ibérica).

Los gobiernos orientaron fondos públicos para abordar retos asociados a la crisis energética. De esta manera, Alemania, España, Francia e Italia dedicaron la mayor partida del gasto público en energía a financiar la accesibilidad/asequibilidad de la energía (lo que supuso entre un 30-60 % del total dependiendo del caso), la movilidad sostenible y la eficiencia energética.

Para ello, desarrollaron una amplia variedad de medidas fiscales (adaptación de figuras tributarias, reducción de tipos impositivos o introducción de impuestos sobre los beneficios extraordinarios de las compañías para sufragar el coste de las medidas que los Gobiernos introdujeron) y no fiscales (concesión de ayudas, descuentos y otros en materia de facturas energéticas, promoción de medidas de ahorro y eficiencia energética).

La tecnología como herramienta de respuesta no es suficientemente ágil para responder ante las crisis energéticas

La tecnología es fundamental para poder transitar hacia otras fuentes energéticas y reducir determinadas dependencias del exterior (por ejemplo, de los combustibles fósiles). Sin embargo, los desarrollos tecnológicos implican procesos de planificación, inversión e implementación largos en el tiempo. Como consecuencia, si bien es clave a largo plazo, la tecnología y su desarrollo deben afrontar otros riesgos propios (por ejemplo, la dependencia de materias primas fundamentales para el desarrollo de tecnologías de generación renovable) que dificultan su capacidad de respuesta rápida en el corto plazo.

La crisis energética repercutió negativamente en la economía

La crisis energética repercutió de manera negativa en una economía que venía de una situación delicada tras la pandemia y donde las incertidumbres alrededor de la guerra y las rupturas de las cadenas de suministros no hicieron sino ralentizar la recuperación económica en la UE.

Los ámbitos de impacto son amplios ya que todos los sectores y agentes económicos consumen energía y dependen de ella para el desarrollo de sus actividades.

Un nuevo marco de análisis y recomendaciones para su uso

En este estudio se ha planteado un marco de análisis que, a partir de la literatura académica, presenta los diferentes ámbitos desde los que analizar los impactos de una crisis energética.

Tabla Parámetros e indicadores del marco de análisis sobre impacto de las crisis energéticas

Áreas de análisis	Indicadores objeto de análisis
I. Sectores	Estructura del consumo de energía final por sector Origen de las emisiones de GEI por sector
Transporte	Gasto de los hogares en transporte respecto a la renta disponible Utilización de los vehículos personales vs. utilización de servicios de transporte Evolución de las nuevas matriculaciones de vehículos por tipo Evolución de los pasajeros-km en el transporte por carretera Evolución del uso del ferrocarril en el transporte de pasajeros (millones de pasajeros-km, miles de pasajeros) Evolución del número de pasajeros en el transporte aéreo (pasajeros a bordo, llegadas y salidas)
Sector terciario	Evolución de la renta bruta disponible ajustada de los hogares por habitante

(Hogares – sostenibilidad social)	Evolución de la tasa de ahorro de los hogares Evolución del gasto promedio por hogar Evolución del gasto en energía de los hogares Evolución de la ratio gasto en energía sobre la renta disponible de los hogares Indicador de la confianza del consumidor ajustado Población en riesgo de pobreza y/o exclusión social (tasa AROPE) Hogares con incapacidad para mantener la vivienda adecuadamente caliente
Industria	Productividad industrial por persona Coste laboral unitario Ratio del excedente bruto de explotación / valor añadido del sector Cotización de los principales índices bursátiles Intensidad energética de la economía y de la industria Evolución del índice de precios a la energía y de la ratio del precio de la energía respecto al índice de precios industriales Impacto del aumento de los precios de la energía sobre el aumento de los precios de los productos
II. Instrumentos	
Regulación-políticas	Normativa y medidas desarrolladas relacionadas
Tecnología	Evolución del *mix* eléctrico Evolución de la potencia eléctrica Inversión total en I+D en millones de US$ Gasto interno en I+D del sector empresarial e IPSFL en la CAPV Reparto del gasto público en energía Gasto público en energía por categoría Perspectivas de inversión en el sector energético Índice de transición energética del WEF
III. Sostenibilidad	
Medio ambiente	Índice de evolución del consumo de energía primaria Evolución del consumo interior de carbón Evolución del consumo final de energía por fuente y territorio Intensidad energética Índice de emisiones de GEI por país Evolución de las emisiones per cápita de GEI por país Índice de evolución de emisiones de contaminantes por país
Economía	PIB real Inflación Inflación subyacente Tipos de interés Desempleo mensual Balanza comercial (EXP-IMP)
Seguridad	Producción de crudo de los países de la OPEP Recortes recientes de la producción de la OPEP Producción de gas natural en el mundo Producción de electricidad Inventarios de crudo Inventarios de gas natural subterráneos Inventarios de GNL Origen de las importaciones de crudo por país Origen de las importaciones de gas natural Capacidad de regasificación anual. Terminales de importación de GNL a gran escala Capacidad de interconexión
Social	Ver Sector terciario

Nota 1: En el Anexo II se recoge un listado más amplio de potenciales parámetros objeto de estudio.
Nota 2: El elemento social del apartado de sostenibilidad se analiza en el ámbito sectorial de los hogares para evitar posibles repeticiones de indicadores.
Fuente: elaboración propia.

A la hora de implementar el marco de análisis deben tenerse en cuenta las particularidades de cada territorio y circunstancias (por ejemplo, una crisis energética tras una pandemia), de manera que se pueda entender la interrelación entre los diferentes parámetros y de estos con los precios de la energía.

Este marco solo será de utilidad si va acompañado de una monitorización y seguimiento de los indicadores, lo que permitirá tener una visión completa de los efectos de los aumentos de los precios de la energía. No obstante, esta monitorización y seguimiento se complejizan debido a que la información relativa a los indicadores no está disponible directamente. Las estadísticas tienen sus plazos y períodos de extracción lo que dificulta el obtener en el medio plazo un análisis suficientemente completo.

Además, resulta clave evaluar no solo los impactos del aumento de los precios, sino también el efecto que las diferentes medidas que se adoptaron (a nivel comunitario o de Estado miembro) tuvieron en la práctica, con el fin de extraer posibles lecciones para acontecimientos futuros. Para este análisis, también se puede emplear el marco planteado, focalizándose primeramente en aquellos ámbitos para los que se han desarrollado las medidas, pero sin olvidar su potencial impacto directo o indirecto sobre otros ámbitos de estudio.

Lista de tablas

Tabla 1 Relevancia de las temáticas en la bibliografía revisada sobre impacto de las crisis 30

Tabla 2 Parámetros e indicadores objeto de estudio en la bibliografía revisada sobre impacto de las crisis 33

Tabla 3 Variabilidad de los precios del gas natural (%) 41

Tabla 4. Edad media y régimen de propiedad de las viviendas de los hogares (millones de viviendas) 60

Tabla 5 Medidas de la Comunicación *a toolbox for action and support* 79

Tabla 6 Medidas contenidas en el Plan REPowerEU 81

Tabla 7 Principales medidas adoptadas relacionadas con los precios a pagar por los consumidores 88

Tabla 8 Medidas dirigidas a la Administración Pública 92

Tabla 9 Medidas dirigidas a las empresas 93

Tabla 10 Medidas dirigidas a la ciudadanía y los hogares 94

Tabla 11 Inversión total en I+D en millones de US$ (precios de 2022 y tipos de cambio) 97

Tabla 12 Gasto interno en I+D del sector empresas e IPSFL en la CAPV por rama de actividad y porcentaje respecto al total 98

Tabla 13 Reparto del gasto público en energía en 2021 (%) 99

Tabla 14 Perspectivas de inversión en el sector energético 101

Tabla 15 Índice de transición energética 2023 102

Tabla 16 Evolución del consumo de petróleo y otros combustibles líquidos (millones de b/d) 119

Tabla 17 Recortes más recientes de la producción de la OPEP (2023) 121

Tabla 18 Origen de las importaciones de crudo por país (%) 127

Tabla 19 Capacidad de regasificación anual. Terminales de importación de GNL a gran escala por país (bcm(N) / año) 130

Tabla 20 Capacidad de interconexión (MW) 131

Tabla 21 Revisión de literatura 156

Tabla 22 Parámetros objeto de estudio en la bibliografía revisada sobre impacto de las crisis energéticas 178

Tabla 23.Evolución del precio de la energía respecto a la evolución del precio de los productos por sector en la CAPV 188

Tabla 24.Evolución del precio de la energía respecto a la evolución del precio de los productos por sector en Alemania 189

Tabla 25. Evolución del precio de la energía respecto a la evolución del precio de los productos por sector en España 190

Tabla 26. Evolución del precio de la energía respecto a la evolución del precio de los productos por sector en Francia 191

Tabla 27. Evolución del precio de la energía respecto a la evolución del precio de los productos por sector en Italia 192

Lista de gráficos

Gráfico 1 Evolución de precio del crudo (US$/barril)....37
Gráfico 2 Evolución de precio del WTI 2018-2022 38
Gráfico 3 Volatilidad del precio del barril de crudo 39
Gráfico 4 Evolución de precio del gas natural (€/MWh) 40
Gráfico 5 Evolución de precio del carbón (€/Tm)....41
Gráfico 6 Evolución del precio del mercado mayorista de electricidad....42
Gráfico 7 Evolución del precio de la electricidad para los hogares por componente (€/kWh) ..43
Gráfico 8 Evolución de precio de la electricidad para los hogares por país (€/kWh)....44
Gráfico 9 Evolución del peso del componente de energía en el precio de la electricidad para los hogares....45
Gráfico 10 Evolución del precio de la electricidad para los consumidores no domésticos por componente (€/kWh)....46
Gráfico 11 Evolución del precio de la electricidad para los consumidores no domésticos por país (€/kWh) 46
Gráfico 12 Evolución del peso del componente de energía en el precio de la electricidad para los consumidores no domésticos....47
Gráfico 13 Evolución de precio de los derechos de emisión de la UE (€/Tm de CO_2)....48
Gráfico 14 Estructura del consumo final de energía por sector (2021) 50
Gráfico 15 Origen de las emisiones de GEI por sector (2020, salvo CAPV 2021)....51
Gráfico 16 Gasto de los hogares en transporte respecto a la renta disponible (%) 53
Gráfico 17 Evolución de las nuevas matriculaciones de vehículos....55
Gráfico 18 Evolución de los accidentes por carretera y de los accidentes per cápita 56
Gráfico 19 Evolución de los pasajeros-km en el transporte por carretera....56
Gráfico 20 Evolución del uso del ferrocarril en el transporte de pasajeros 57
Gráfico 21 Evolución del número de pasajeros en transporte aéreo 58
Gráfico 22 Índice de la evolución real de la renta bruta disponible ajustada de los hogares por habitante, 2008-2022 61
Gráfico 23 Evolución de la tasa de ahorro de los hogares....61
Gráfico 24 Evolución del gasto promedio por hogar....63
Gráfico 25 Evolución del gasto en energía de los hogares y de la ratio gasto en energía sobre la renta disponible de los hogares, por persona 63

Gráfico 26 Evolución del indicador de confianza del consumidor ajustado....64
Gráfico 27 Población en riesgo de pobreza y/o exclusión social (tasa AROPE)....65
Gráfico 28 Hogares con incapacidad para mantener la vivienda adecuadamente caliente....66
Gráfico 29 Productividad industrial por persona....67
Gráfico 30 Evolución de la intensidad energética....68
Gráfico 31 Evolución del coste laboral unitario de la industria....69
Gráfico 32 Evolución de la ratio excedente bruto de explotación/VAB del sector industrial....70
Gráfico 33 Evolución de la cotización de los principales índices bursátiles y de su índice....71
Gráfico 34 Evolución del índice de precios industriales sectoriales (Año base = 2015)....72
Gráfico 35 Comparativa del aumento de los precios de la energía sobre el aumento de los precios de los productos por sector industrial y territorio (2022)....74
Gráfico 36 Evolución del *mix* eléctrico....95
Gráfico 37 Evolución de la potencia eléctrica (MW)....96
Gráfico 38 Gasto público en energía por categoría 2021....100
Gráfico 39 Índice de la evolución del consumo de energía primaria....103
Gráfico 40 Evolución del consumo interior de carbón (miles de toneladas)....104
Gráfico 41 Evolución del consumo final de energía por fuente y territorio (datos en petajulios-PJ, salvo para la CAPV que son kilotoneladas equivalentes de petróleo ktep)....105
Gráfico 42 Evolución de la intensidad energética....106
Gráfico 43 Evolución del índice de las emisiones de GEI por país. Año base 1990=100 %....107
Gráfico 44 Evolución de las emisiones per cápita de GEI por país. 2005-2021....108
Gráfico 45 Evolución del índice de las emisiones de diferentes contaminantes por país. Año base 1990=100 %....109
Gráfico 46 Evolución del PIB real....110
Gráfico 47 Evolución de la inflación....112
Gráfico 48 Evolución reciente de los tipos de interés de los mercados interbancarios a corto y largo plazo....113
Gráfico 49 Evolución de la inflación subyacente....114
Gráfico 50 Evolución del desempleo mensual....115
Gráfico 51 Evolución de la balanza comercial (EXP-IMP)....116
Gráfico 52 Evolución de la balanza comercial energética y no energética (EXP-IMP)....117
Gráfico 53 Evolución de la dependencia energética....119
Gráfico 54 Evolución de la producción mundial de crudo....120

Gráfico 55 Evolución de la producción de gas natural en el mundo (bcm) y comercio internacional en 2021 122
Gráfico 56 Evolución de la producción de electricidad (GWh) 124
Gráfico 57 Evolución de los inventarios de crudo (en días de importaciones netas) 125
Gráfico 58 Evolución de los inventarios de gas natural subterráneos (TWh) 126
Gráfico 59 Evolución de los inventarios de GNL (miles de m^3) 126
Gráfico 60 Origen de las importaciones de gas natural 128
Gráfico 61 Evolución del precio de la electricidad para los hogares por componente (€/kWh) 180
Gráfico 62 Evolución de precio de la electricidad para los hogares por país (€/kWh) 182
Gráfico 63 Evolución del peso del componente de energía en el precio de la electricidad para los hogares 183
Gráfico 64 Evolución del precio de la electricidad para los consumidores no domésticos por componente (€/kWh) 184
Gráfico 65 Evolución del precio de la electricidad para los consumidores no domésticos por país (€/kWh) 186
Gráfico 66 Evolución del peso del componente de energía en el precio de la electricidad para los consumidores no domésticos 187

Lista de figuras

Figura 1 Ámbitos de análisis o referencia en la literatura sobre crisis energética 31

Figura 2 Ámbitos de análisis o referencia en la literatura sobre crisis energéticas.....49

Figura 3 Principales reuniones y acuerdos a nivel de la UE relativos a la crisis ocasionada por el aumento de los precios de la energía.....78

Figura 4 Destinos de las medidas del Plan de contingencia energética 91

Figura 5 Marco de análisis de este trabajo.....140

Lista de mapas

Mapa 1. Principales movimientos comerciales de gas natural y GNL (2021).....123

Lista de abreviaturas y acrónimos

ACER	Agency for the Cooperation of Energy Regulators
AEVM	Autoridad Europea de Valores y Mercado
AIE/IEA	Agencia Internacional de la Energía (International Energy Agency)
AROPE	Tasa de población en riesgo de pobreza y/o exclusión social
b/d	Barriles/día
BACH	Bank for the Accounts of Companies Harmonized
bcm	Billones de metros cúbicos *(Billion cubic meters)*
BCE	Banco Central Europeo
CAPV	Comunidad Autónoma del País Vasco
CLU	Coste laboral unitario
CMNUCC	Convención Marco de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático
CNAE	Clasificación Nacional de Actividades Económicas
CO	Monóxido de carbono
CO_2	Dióxido de carbono
CO_2 e	CO_2 equivalente
COVNM	Compuestos orgánicos volátiles no metano
EAU	Derechos de emisión de la UE *(European Union Allowances)*
EE. UU	Estados Unidos
EIA	Energy Information Administration
ETI	Índice de transición energética *(Energy Transition Index)*
EU	European Union

EXP	Exportaciones
GEI	Gases de efecto invernadero
GNL	Gas natural licuado
ICO	Instituto de Crédito Oficial
I+D	Investigación y desarrollo
IHH	Índice de Herfindahl - Hirschman
IMP	Importaciones
IPC	Índice de precios al consumo
IPRI	Índice de precios industriales
IPSFL	Institución privada sin fin de lucro.
IRPF	Impuesto sobre la renta de las personas físicas
IS	Impuesto de sociedades
IVA	Impuesto sobre el valor añadido
Ktep	Kilotoneladas equivalentes de petróleo
mb/d	Millones de barriles diarios
MIBGAS	Mercado Ibérico del Gas
MOSES	Measuring Short-term Energy Security
MRR	Mecanismo de Recuperación y Resiliencia
MSR	Reserva de Estabilidad del Mercado
NDC	Contribuciones determinadas a nivel nacional *(Nationally determined contribution)*
NH_3	Amoniaco
NO_x	Óxidos de nitrógeno

OCDE	Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos
OPEP	Organización de Países Exportadores de Petróleo
OPEP+	OPEP ampliada
PAC	Política agraria común
PERTE	Proyectos estratégicos para la recuperación y transformación económica
PIC	Proyectos de interés común
PIB	Producto interior bruto
PJ	Petajulios (10^5 julios)
$PM_{2,5}$	Materia particulada de diámetro 2,5
PM_{10}	Materia particulada de diámetro 10
PVE	Pacto Verde Europeo
RCDE-UE/ EU-ETS	Régimen de Comercio de Derechos de Emisión de la UE (*EU emissions trading scheme)*
RITE	Reglamento de instalaciones térmicas en edificios
ROA	Rentabilidad del activo o económica *(Return on assets*)
ROE	Rentabilidad de los fondos propios, del capital o financiera *(Return on equity*)
SO_2	Dióxido de azufre
TUR	Tarifa de último recurso
UE	Unión Europea
US$	Dólar de EE. UU.
VAB	Valor añadido bruto

VTC	Vehículo de transporte con conductor
WEF	World Economic Forum
WTI	West Texas Intermediate
€	Euro

1. Contextualización y objetivo del trabajo

1.1. Breves notas sobre el contexto internacional

En marzo de 2020, la crisis sanitaria derivada del COVID-19 llegó a Europa, lo que provocó que numerosos Gobiernos en el mundo y, en particular muchos europeos, adoptaran medidas para reducir los contagios, estableciendo restricciones a la movilidad, cuarentenas y confinamientos, entre otros (CIDOB, 2020). Fruto de las medidas adoptadas a nivel mundial para contener la pandemia, se generaron importantes distorsiones en la oferta y la demanda internas, el comercio y las finanzas, que derivaron en una reducción de la actividad económica (Banco Mundial, 2020). Los efectos fueron mayores en aquellos países más afectados por la pandemia y en aquellos cuya economía dependía, en mayor medida, del comercio internacional, el turismo, las exportaciones de productos básicos y la financiación externa.

En diciembre de 2019, la Comisión Europea había anunciado la Comunicación "Un Pacto Verde Europeo" (PVE), una estrategia de crecimiento y competitividad para la UE para los próximos años, que cobró especial relevancia y urgencia en la primera mitad de 2020. De hecho, acabó convirtiéndose en uno de los pilares de la estrategia de recuperación de la economía de la Unión Europea (UE o EU por sus siglas en inglés), después de la pandemia, con la ayuda de los fondos Next Generation EU que, además de poner el énfasis en la recuperación de la actividad económica e industrial y el empleo en el corto plazo, buscaba centrar los recursos y esfuerzos en afrontar los principales retos de las economías europeas en el medio y largo plazo, incluyendo los retos tecnológicos, industriales y medioambientales (Fernández Gómez & Larrea Basterra, 2021)[1].

En septiembre de 2020, la Comisión Europea enmendó la Ley del Clima Europea para incluir el objetivo de reducción de emisiones a 2030 de al menos el 55 % como paso previo al objetivo de neutralidad climática en 2050. En paralelo, invitó al Parlamento y al Consejo a confirmar este objetivo del 55 % como la nueva Contribución Determinada a Nivel Nacional

[1] El PVE implica una revolución verde, circular, digital y justa con la sostenibilidad medioambiental como dimensión transversal, *basada en (1) el desarrollo y la adopción de tecnologías limpias en generación eléctrica, industria, movilidad… (renovables, electrificación, hidrógeno, etc.), (2) la mejora de la eficiencia en el consumo de energía y de materiales (economía circular, nuevos materiales, etc.), (3) la transformación digital (tecnologías, productos, servicios y procesos) y (4) un apoyo a las regiones y sectores más afectados* (Fernández Gómez & Larrea Basterra, 2021). El conjunto de normas y herramientas que se desplegarán en la UE en el marco del PVE permitirán afianzar la competitividad de la industria europea y abrirán la vía al desarrollo de actividades y cadenas de valor emergentes (por ejemplo, economía circular, gestión de residuos y de recursos naturales) que pueden contribuir al crecimiento económico y al desarrollo de un tejido empresarial competitivo). Desde que se publicó, la UE ha cumplido, prácticamente al detalle y en fecha, la Hoja de Ruta establecida en el PVE, que determinaba los plazos para la revisión y publicación de nuevas normas, directrices, etc. a nivel comunitario.

(NDC por sus siglas en inglés) de la UE en virtud del Acuerdo de París, y a presentarla a la Convención Marco de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) a finales de aquel año (European Commission, 2020).

En 2021, se superó la fase más aguda de la pandemia del COVID-19, pero la recuperación económica se vio acompañada de una crisis en las cadenas de suministro (Mecalux Esmena, 2023) y de un fuerte repunte de la inflación a nivel global (Banco de España, 2022). De hecho, a partir del segundo trimestre de 2021, comenzaron a subir los precios de las importaciones, entre ellos los de las fuentes energéticas, lo que repercutió tanto sobre los costes de producción como sobre los precios al consumo (Consejo Europeo, Consejo de la Unión Europea, 2023).

De esta manera, la recuperación se vio obstaculizada por diferentes motivos, entre ellos, por los sobresaltos acaecidos debido a la situación sanitaria; por el repunte de los precios energéticos y por la incapacidad de la oferta de responder a una demanda creciente impulsada por la mejora de la situación epidemiológica y el apoyo extraordinario. De hecho, los productores de gas ralentizaron la reactivación de la producción ante la incertidumbre de nuevos rebrotes del COVID-19, que podrán haber llevado a nuevos confinamientos, y ante el mensaje de las economías occidentales de su intención de reducir el consumo futuro de combustibles fósiles.

A pesar de que, en un inicio, el incremento de los precios se concentró en las materias primas (incluidos los productos energéticos) y en los alimentos, y parecía ser algo transitorio, el repunte de los últimos trimestres del año fue extendiéndose al resto de los bienes y servicios de la cesta de consumo. Asimismo, se produjeron cuellos de botella en las cadenas globales de producción y transporte que no remitieron a la velocidad que se esperaba (Banco de España, 2022).

En el ámbito de la energía, la evolución de los precios tuvo también como elemento propulsor decisiones de política energética previas que agravaron la situación. En este sentido puede señalarse el cierre de las centrales nucleares en Alemania y el aumento de su dependencia del gas ruso durante el proceso de transición energética (que entre otros promovió la construcción del gasoducto Nord Stream 2), lo que permitió a Rusia emplear el gas como herramienta de presión estratégica. No desarrollar una red vertebradora de renovables a nivel europeo (solar del sur al norte y eólica del norte al sur) que permitiera aprovechar los recursos allí donde más hay, fue también un elemento que agravó la situación. En España, por su parte, una política de movilidad que ha promovido el transporte por carretera frente a otros medios o la existencia de un parque de edificios mal aislados, han hecho que la dependencia del crudo sea superior a la de muchos otros Estados.

Todavía en este proceso y cuando apenas empezaba a vislumbrarse el final de la pandemia, en febrero de 2022, en un contexto geopolítico crecientemente complejo se produjo la invasión rusa de Ucrania. Fruto de la invasión y consecuente guerra (de más de dos años de duración a fecha actual), las presiones inflacionistas sobre las materias primas se agudizaron, y avanzó el deterioro de la confianza de los agentes económicos y la ralentización del comercio internacional. Esta situación se vio agravada en 2022 debido a las estrictas medidas cero-COVID del Gobierno chino. Dichas medidas empujaron a que una parte de los

empleados portuarios y de los conductores de camiones no pudieran trabajar, ocasionando congestiones y atascos (Seurat, 2022).

Por su parte, la demanda mundial de bienes de consumo superaba la oferta, lo que además de generar un desequilibrio, disparó al alza la inflación, que pasó de los semiconductores a la pasta de papel, el vidrio, las piezas de automóvil, etc. De hecho, los sucesivos confinamientos ya habían repercutido en el equilibrio del consumo de bienes y servicios[2].

En este contexto, el conflicto Rusia-Ucrania complicó aún más la geopolítica, dado que unos países se posicionaron abiertamente a favor de Ucrania (e.g., UE, EE. UU.), otros a favor de Rusia[3] (e.g. Bielorrusia, Siria y Nicaragua) y otro grupo de Estados ha evitado posicionarse para reducir, en la medida de lo posible, las consecuencias que ello les podría suponer (e.g., China, India). Además, tras más de dos años desde el inicio del conflicto, no parece vislumbrase una opción de salida fácil.

Esta situación desde octubre de 2023 se ha complejizado aún más si cabe debido, por un lado, a la nueva crisis entre Israel y Gaza, que puede llevar a un nuevo escenario en las relaciones internacionales y al posicionamiento de los Estados, entre ellos los suministradores de petróleo, gas y otros, con sus respectivas implicaciones; y, por otro lado, debido a la crisis del Mar Rojo, ligada a la anterior y que iniciándose también en octubre de 2023, está suponiendo ataques de los huties yemenís a buques mercantes de diferentes nacionalidades en el Mar Rojo y el Golfo de Adén, que están empujando a que muchos barcos rodeen África para evitar los posibles ataques, alargando el viaje unas tres semanas y aumentando el coste de las mercancías.

1.2. Objetivo y alcance del trabajo

Las crisis energéticas pueden tener importantes repercusiones en diversos ámbitos; la sociedad, la economía, la seguridad nacional y el medio ambiente. La escasez de recursos energéticos puede provocar un aumento de los precios y de la competencia por estos, lo que puede afectar negativamente al crecimiento económico y la competitividad de las empresas. Además, una crisis energética también puede provocar una escasez sobrevenida de algún tipo de energía (por ejemplo, de gas de Rusia) que conlleve cortes en el suministro de electricidad, de otras fuentes de energía y otras interrupciones de los servicios esenciales, lo que puede impactar negativamente en la seguridad nacional y el bienestar de la población.

Desde el punto de vista medioambiental, una crisis energética puede promover el cambio climático al aumentar el uso de combustibles con mayores niveles de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) como los combustibles fósiles y otras fuentes de energía emisoras. En efecto, un aumento del precio del gas puede impulsar el consumo de carbón, por ejemplo,

[2] A priori, un desequilibrio entre la oferta y la demanda se resuelve con precios más altos, como en el caso de la industria automovilística alemana, que aumentó los plazos de entrega, en ocasiones a más de un año, y subió los precios (Seurat, 2022).

[3] Para más detalle ver (Al Rojo Vivo, 2023).

si su precio es inferior, con su correspondiente impacto medioambiental. De esta manera, las crisis energéticas pueden tener consecuencias de largo alcance y duraderas para las personas, las empresas y los Estados.

Teniendo en cuenta lo anterior, el objetivo de este trabajo es presentar de manera ordenada el impacto de la reciente crisis energética. La definición de crisis de la RAE contempla siete acepciones, de las cuales, las más acercadas al planteamiento de este trabajo son la primera y la tercera: (i) *cambio profundo y de consecuencias importantes en un proceso o situación, o la manera en que estos son apreciados*; (ii) *situación mala o difícil*.

En este sentido, se entiende para este trabajo la "crisis energética" como el aumento "muy por encima de los niveles habituales" de los precios de todas o algunas fuentes de energía o una elevada volatilidad "fuera de lo habitual", y no atribuibles a los fundamentos del mercado (oferta y demanda) a medio plazo, lo que genera incertidumbre en los agentes. De esta manera, el objetivo es presentar de manera descriptiva la situación difícil que se ha vivido a causa de dicho aumento de los precios de la energía, en un contexto ya complejo de por sí, tal y como se ha explicado (e.g., COVID-19, guerras, rupturas en las cadenas de suministro).

Para ello, se desarrolla un marco de análisis de la crisis, teniendo en cuenta fundamentalmente una revisión de la literatura, académica y/o del ámbito empresarial o institucional. A continuación, se presenta información sobre la evolución de los precios de diferentes fuentes energéticas, que incluye, al menos, los últimos cuatro años. A continuación, se presenta la evolución de las variables seleccionadas para el estudio para la Unión Europea (UE), en particular Francia, Alemania, Italia, España y, en la medida de lo posible, para la Comunidad Autónoma del País Vasco (CAPV). Entre los elementos que se presentan, se exponen las medidas adoptadas, principalmente en el ámbito de la energía (medidas para contener precios, incentivos para fomentar el ahorro y la eficiencia energética, etc.), para reducir el impacto que dichos aumentos pueden tener sobre diferentes agentes; medidas adoptadas a nivel comunitario, nacional (para el caso de España) y regional (para la Comunidad Autónoma del País Vasco, CAPV). El documento termina con unas reflexiones sobre la evolución de las diferentes variables objeto del análisis.

2. Marco de análisis[4]

Si bien existen marcos de análisis de las intervenciones políticas ante situaciones de crisis y otros, que diferencian entre instrumentos (e.g., regulación, fiscalidad y otros) (Goulder & Parry, 2008; Navarro Arancegui, 2024), para este estudio se ha ampliado el alcance, con el fin de conocer mejor el impacto que el aumento de los precios de la energía ha tenido sobre la economía en general.

Para proceder al desarrollo del marco de análisis se ha realizado una revisión de literatura sobre la materia, tanto académica (42 % del total de documentos revisados)[5] como no académica. Este tipo de revisiones no presentan resúmenes generales de la bibliografía sobre un tema de interés. Por el contrario, Linares-Espinós et al. (2018) opinan que una revisión sistemática supone un análisis crítico y reproducible de los resultados disponibles en relación con una pregunta específica. Por ello, las revisiones sistemáticas generan distintos tipos de conocimiento para los usuarios de las revisiones (Page et al. 2020). En este sentido, de acuerdo con Gurevitch et al. (2018) y Gough et al. (2019), pueden proporcionar resultados, a partir de los cuales identificar futuras líneas de investigación. Igualmente, permiten abordar cuestiones que difícilmente pueden responderse con estudios individuales; identifican problemas y generan o evalúan teorías sobre cómo o por qué se producen los fenómenos.

Se trata de una metodología que presenta numerosos beneficios. Kitchenham y Brereton (2013) realizaron un estudio sobre los beneficios detectados. Entre ellos se encuentran: nuevos descubrimientos de la investigación, aprendizaje de los estudios, reconocimiento de la comunidad, publicación de artículos, experiencia, habilidades para el aprendizaje, manera sistemática para construir una evidencia, resultados más fiables sobre la base de una síntesis de la literatura y replicabilidad e identificación de nuevas áreas de investigación. De esta manera, esta metodología es útil para describir un tema y sus conceptos y teorías subyacentes, pero subjetivas y sesgadas en muchas ocasiones si se realizan sin una metodología establecida. Son difíciles de reproducir, por lo que los hallazgos y las conclusiones dependen en gran medida de los autores (Aromataris y Pearson 2014).

Por ello, debe desarrollarse y presentarse una estrategia de búsqueda exhaustiva. Es habitual una estrategia que utiliza palabras clave derivadas de la pregunta de la investigación. Esta búsqueda preliminar ayuda a identificar los términos de búsqueda óptimos, incluidas otras palabras clave y encabezamientos de materia o términos de indización, que luego se utilizan al buscar en las bases de datos pertinentes (Aromataris y Pearson 2014). En este sentido, se

[4] Las referencias bibliográficas de textos revisados (no metodológicas) recogidas en este apartado se pueden consultar en el Anexo I, donde se encuentran ordenadas por año.

[5] Se entiende por literatura académica a estos efectos aquella recogida en una publicación periódica en la que se presentan estudios relacionados con una disciplina académica en particular. Sirven como foros permanentes y transparentes para la presentación, escrutinio y discusión de las investigaciones. En general requieren revisión por pares para los artículos de investigación u otro tipo de escrutinio.

han realizado búsquedas en español, inglés y francés. Los términos que han configurado las búsquedas, en Google Scholar entre otros, han sido: crisis energética, aumento de los precios de la energía, variaciones y volatilidad de los precios de la energía. También se buscaron referencias a la crisis energética de los años setenta-ochenta, a la crisis del Golfo de los años noventa y la crisis energética de 2021-2022.

Del centenar de documentos revisados puede destacarse que, si bien es una temática que desde los años setenta del s. XX, preocupa y es fuente de inspiración para trabajos académicos, es un campo del conocimiento que se trabaja de manera repetida, en especial, en situaciones de elevados precios de la energía o tras momentos de grandes tensiones en los precios (crisis de los 70 en Sears et al. (1978) o Pendse (1980), principios del s. XXI en Chevalier & Geoffron (2009), aumento de los precios de la electricidad de 2014, etc.).

Asimismo, aunque no siempre los trabajos son cuantitativos, ni analizan el impacto, sí lo mencionan. En efecto, muchos de ellos son estudios descriptivos (Grossman, 2014; Erker et al., 2017) y realizan valoraciones cualitativas sobre determinados acontecimientos. Por ello se pueden plantear indicadores que no han sido objeto de un análisis específico cuantitativo, pero que sí se valoran como de interés para la materia.

También se debe señalar que, en muchas ocasiones, los documentos revisados no se han centrado en una única cuestión, sino que pueden abarcar diferentes temáticas (por ejemplo, ahorro y seguridad energética en Gouvernement (2022), seguridad energética y renovables en Latif et al. (2020), inflación y desindustrialización en Delépine (2023) o inversiones y seguridad en Escribano (2023), entre otros).

La bibliografía revisada hace referencia a diferentes sectores de la economía. Las reseñas más habituales son aquellas sobre el impacto que pueden tener las crisis energéticas en los hogares (Wu et al., 2019; Torres & Fernández, 2022) y en la industria (Arocena & Díaz, 2015; Junejo & Khoso, 2018). Sin embargo, también existe literatura sobre el efecto en el transporte (Tihansky, 1974; Neveu, 1977; Audin, 2018). En este caso, se plantean trabajos sobre la reducción de los accidentes de carretera ante aumentos de los precios de los combustibles, como consecuencia de un menor uso de los vehículos propios. También se analiza el trasvase entre medios de transporte o se plantean cuestiones relacionadas con el transporte aéreo.

Por otro lado, una gran parte de los trabajos analiza o expone cuestiones relacionadas con la sostenibilidad energética, desde los cuatro pilares clásicos de esta (economía, medio ambiente, sociedad y seguridad de suministro-asequibilidad, disponibilidad, confiabilidad y sostenibilidad) (Switch Energy Alliance, 2024). En el ámbito más económico, quizás el análisis mayoritario se centra en cuestiones macroeconómicas, muy en particular, en el impacto que tiene sobre la inflación (Rodríguez Rodríguez, 2022; Authers, 2022) y el crecimiento económico (Chaney, 2022).

Otra de las áreas objeto de análisis habitual es el desarrollo de medidas e instrumentos, muchos de ellos, regulatorios para abordar las crisis energéticas (KPMG, 2022; Sancha, 2022; Choi & Murali, 2022). Como se verá en el siguiente apartado, esto no es una cuestión baladí. Muchas de las medidas que se adoptan tienen un corte energético, es decir, se centran en cuestiones de fiscalidad energética, de establecimiento de topes de precios a los productos

energéticos, limitaciones al consumo, etc. En el presente estudio, se ha centrado el análisis en este tipo de medidas, obviando aquellas que no involucran de una manera directa la energía (por ejemplo, reducción del IVA de los productos básicos como consecuencia del aumento de los precios de la energía).

Otros instrumentos para abordar las crisis energéticas son la tecnología y la I+D+i. En este sentido, existen numerosos artículos relacionados con la sustitución de tecnologías (Caradisiac, 2022; IRENA, 2023) o la necesidad de invertir en desarrollar nuevas fuentes de energía compatibles con los requerimientos medioambientales actuales (Navarrete, 2022; IRENA, 2023) y que además permitan reducir la dependencia energética (Belaid et al., 2023). La siguiente tabla recoge un ejercicio de agregación de las temáticas de los artículos, donde se han ordenado las variables objeto de estudio y análisis en la literatura revisada.

Tabla 1 Relevancia de las temáticas en la bibliografía revisada sobre impacto de las crisis

Comportamiento de los agentes domésticos (e.g., comportamiento, ahorro energético, confianza del consumidor, pobreza energética)	63
Precios (e.g., precios de la energía, coste de la energía, gasto energético)	51
Tecnología (e.g., mix energético, transición enegética, infraestructurta energética, inversión o renovables)	43
Competitividad (e.g., empresarial, industrial, rentabilidad, producción)	33
Impacto macroeconómico (e.g., empleo, inflación, PIB/VAB, comercio internacional)	29
Medidas de respuesta (e.g., medidas, regulación, política energñetica)	22
Políticas fiscales, monetarias y otras	22
Seguridad (e.g., geopolítica, seguridad, dependencia, suministro)	16
Cambio climático y medio ambiente	9
Transporte por carretera	5

Fuente: elaboración propia.

Con todo lo anterior y partiendo de la revisión de literatura del Anexo I, la siguiente figura recoge una reflexión propia sobre los ámbitos que se plantean cuando se estudian las crisis energéticas, con el fin de crear un marco de análisis holístico de aplicación al análisis del impacto de una crisis energética. De esta manera, se consigue una visión más completa, de temas *a* priori independientes pero interrelacionados entre sí. Como puede observarse, el marco de análisis es amplio, aunque cada estudio se centra en unas cuestiones concretas.

Figura 1 Ámbitos de análisis o referencia en la literatura sobre crisis energética

Nota 1: para evitar duplicidades, los aspectos sociales se analizan en el ámbito sectorial de los hogares.
Nota 2: en el ámbito sectorial no se incluye el sector primario a pesar de su dependencia de la energía, dado que en la búsqueda realizada no se han encontrado referencias al respecto del impacto de una crisis energética en dicho sector.
Nota 3: no se incluye tampoco referencia específica al sector energético por un doble motivo. El primero es que se trata de un sector industrial, con lo que cuestiones relacionadas con la industria también le afectan. El segundo es que el apartado 3 sobre precios de la energía, así como gran parte del apartado 4.2 son elementos clave para el mismo, es decir, la regulación y las tecnologías, se relacionan directamente con el sector energético.
Fuente: elaboración propia.

Por un lado, se realizan análisis del impacto de las crisis energéticas que profundizan en las repercusiones en determinados sectores. Numerosos documentos se centran en el efecto que tiene un aumento de los precios en los hogares, tratando cuestiones como la renta disponible y el ahorro, el cambio de los modelos de comportamiento (inversión en eficiencia energética), el aumento de la pobreza energética, etc. En el sector industrial, en ocasiones se recogen revisiones del impacto sectorial (por actividad industrial), en otras se recogen parámetros como la inversión en eficiencia energética, el impacto sobre los márgenes empresariales, los beneficios empresariales o la sustitución de factores productivos.

Existe un segundo grupo de temáticas, que podrían definirse como herramientas o instrumentos, entre los cuales se puede destacar el impacto en el desarrollo de normativa para combatir los efectos sobre otros elementos. En esta área hay normativa de corte energético, pero también hay fiscal, monetaria, etc. Asimismo, se plantea el desarrollo de nuevas tecnologías, es decir, un aumento del precio de la energía promueve el desarrollo de nuevas tecnologías, la inversión en I+D, etc.

El último grupo de ámbitos de análisis podría definirse como sostenibilidad, en la medida en que abordan o ahondan en temáticas relacionadas con la sostenibilidad medioambiental (e.g., consumo energético, sustitución de fuentes energéticas, impacto medioambiental,

inversión por tecnologías energéticas, etc.), la económica (donde como se ha mencionado se incluyen cuestiones relacionadas con parámetros macro clave como la inflación, el PIB y su evolución o la balanza comercial[6]), la social (relacionada, en gran medida, con indicadores incluidos en el apartado sectorial de los hogares como la renta disponible, el gasto promedio o la población en riesgo de pobreza energética)[7] y una cuarta que tiene que ver con la seguridad (e.g., con parámetros relacionados con la dependencia energética y la disponibilidad de capacidad de regasificación) y que también guarda conexión con la social y económica.

A continuación, se presenta una tabla con los principales parámetros y los indicadores empleados, teniendo en cuenta la disponibilidad de datos, que son objeto de análisis a la hora de valorar el impacto de la crisis energética[8]. Algunos de estos parámetros e indicadores se encuentra más directamente relacionados y otros podría verse afectados de manera indirecta.

[6] Variables como el tipo de cambio o el tipo de interés se ven afectadas de manera indirecta por la crisis energética, dado que, por ejemplo, los tipos de interés estos son un instrumento de política monetaria al que se recurre en caso de necesidad.

[7] Debido a su directa relación con los hogares y para evitar duplicidades, el análisis de esta dimensión se abordará en el "sector hogares".

[8] Este listado puede ser objeto de ampliación de acuerdo con lo recogido en el Anexo I.

Tabla 2 Parámetros e indicadores objeto de estudio en la bibliografía revisada sobre impacto de las crisis

Áreas de análisis	Parámetros para evaluar	Indicadores empleados
Sectores		Estructura del consumo de energía final por sector Origen de las emisiones de GEI por sector
Transporte	✓ Consumo energético por fuente ✓ Emisiones de GEI ✓ Gasto de los hogares en transporte ✓ Penetración del vehículo eléctrico u otros de energías alternativas (N.º de vehículos nuevos por tipo) ✓ Accidentes en carretera ✓ Número de desplazamientos por medio de transporte (ferrocarril, aviación)	Gasto de los hogares en transporte respecto a la renta disponible Utilización de los vehículos personales vs. utilización de servicios de transporte Evolución de las nuevas matriculaciones de vehículos (derivados del petróleo, eléctricos, energías alternativas) Evolución de los pasajeros-km en el transporte por carretera Evolución del uso del ferrocarril en el transporte de pasajeros (millones de pasajeros-km, miles de pasajeros) Evolución del número de pasajeros en el transporte aéreo (pasajeros a bordo, llegadas y salidas)
Sector terciario (Hogares – sostenibilidad social)	✓ Consumo energético por fuente ✓ Emisiones de GEI ✓ Renta disponible de los hogares y gasto (ahorro) ✓ Gasto promedio de las familias en energía ✓ Confianza y comportamiento del consumidor ✓ Población en riesgo de pobreza energética	Evolución de la renta bruta disponible ajustada de los hogares por habitante Evolución de la tasa de ahorro de los hogares Evolución del gasto promedio por hogar Evolución del gasto en energía de los hogares Evolución de la ratio gasto en energía sobre la renta disponible de los hogares Indicador de la confianza del consumidor ajustado Población en riesgo de pobreza y/o exclusión social (tasa AROPE) Hogares con incapacidad para mantener la vivienda adecuadamente caliente
Industria	✓ Consumo energético por fuente ✓ Emisiones de GEI ✓ Productividad laboral ✓ Rentabilidad empresarial ✓ Intensidad energética ✓ Impacto en la competitividad de las empresas del aumento de los precios de la energía	Productividad industrial por persona Coste laboral unitario Ratio del excedente bruto de explotación / valor añadido del sector Cotización de los principales índices bursátiles Intensidad energética de la economía y

Áreas de análisis	Parámetros para evaluar	Indicadores empleados
		de la industria Evolución del índice de precios a la energía y de la ratio del precio de la energía respecto al índice de precios industriales Impacto del aumento de los precios de la energía sobre el aumento de los precios de los productos
Instrumentos		
Regulación-políticas	✓ Adopción de políticas y medidas relacionadas con la energía (variable descriptiva que recoge los planes, programas o medidas planteadas) ○ A nivel comunitario ○ A nivel nacional ○ A nivel regional	Normativa y medidas desarrolladas relacionadas
Tecnología	✓ Evolución de la potencia instalada por fuente energética ✓ Innovación, gastos en I+D ✓ Inversiones (perspectivas de futuro) ✓ Evolución de la transición energética	Evolución del *mix* eléctrico Evolución de la potencia eléctrica Inversión total en I+D en millones de US$ Gasto interno en I+D del sector empresarial e IPSFL en la CAPV Reparto del gasto público en energía Gasto público en energía por categoría Perspectivas de inversión en el sector energético Índice de transición energética del WEF
Sostenibilidad		
Medio ambiente	✓ Consumo energético por fuente (evolución, potencia renovable vs. no renovable) ✓ Huella de carbono (emisiones de GEI, intensidad en emisiones) ✓ Emisiones de contaminantes ✓ Eficiencia energética (intensidad energética)	Índice de evolución del consumo de energía primaria Evolución del consumo interior de carbón Evolución del consumo final de energía por fuente y territorio Intensidad energética Índice de emisiones de GEI por país Evolución de las emisiones per cápita de GEI por país Índice de evolución de emisiones de contaminantes por país
Economía	✓ PIB ✓ Inflación (IPC, inflación subyacente) ✓ Empleo ✓ Balanza comercial (IMP-EXP)	PIB real Inflación Inflación subyacente Tipos de interés

Áreas de análisis	Parámetros para evaluar	Indicadores empleados
		Desempleo mensual Balanza comercial (EXP-IMP)
Seguridad	✓ Dependencia energética y producción propia ✓ Evolución de los inventarios/ existencias (energy security index, días de stock) ✓ Diversificación de orígenes ✓ Capacidad de regasificación ✓ Interconexión eléctrica	Producción de crudo de los países de la OPEP Recortes recientes de la producción de la OPEP Producción de gas natural en el mundo Producción de electricidad Inventarios de crudo Inventarios de gas natural subterráneos Inventarios de GNL Origen de las importaciones de crudo por país Origen de las importaciones de gas natural Capacidad de regasificación anual. Terminales de importación de GNL a gran escala Capacidad de interconexión
Social	✓ Ver Sector terciario	Ídem

Nota 1: En el Anexo II se recoge un listado más amplio de potenciales parámetros objeto de estudio.
Nota 2: El elemento social del apartado de sostenibilidad se analiza en el ámbito sectorial de los hogares para evitar posibles repeticiones de indicadores.
Fuente: elaboración propia.

3. Evolución de los precios de la energía

Como ya se ha indicado, el punto de partida de este trabajo es la conceptualización de la crisis energética como un gran aumento de los precios de la energía o de su volatilidad. En los siguientes gráficos, se presenta la información disponible sobre la evolución de los precios de diferentes fuentes de energía (petróleo, gas, carbón[9] y electricidad) junto con datos sobre las variaciones en el período 2020-2023, así como los precios de los derechos de emisión.

Entre diciembre de 2020 y diciembre de 2021, el precio de las importaciones de energía en la zona euro aumentó más del doble. Esta subida fue "llamativa", puesto que los precios de las importaciones de energía, aunque sean volátiles, no suelen presentar variaciones mayores de aproximadamente el 30 % en el transcurso de un año (Consejo Europeo, Consejo de la Unión Europea, 2023).

Consumo y precios de la energía son dos variables que se encuentran estrechamente relacionadas. De esta manera, se observa que la caída del consumo de energía, petróleo en particular, derivada de la fuerte caída de la actividad económica por la pandemia, empujó los precios a la baja y la posterior recuperación de la actividad económica, muy en especial en China, donde la demanda se situó a finales de 2022 en un 10 % por encima del nivel de prepandemia, los impulsó al alza. Sin embargo, también un aumento de los precios puede inducir una caída en la demanda y viceversa.

3.1. Precios del petróleo

La evolución de los precios de los diferentes crudos tiende a ser similar. Esto fue especialmente cierto hasta 2010-2011, donde se observa un diferencial/discrepancia mínimo en el caso del WTI (West Texas Intermediate). La caída de precios de 2014 se debió principalmente al aumento de la producción en la cuenca Pérmica (ubicada en la región occidental de Texas y en el sudeste de Nuevo México: Permian Midland y Permian Delaware). En esta área se generó el 93 % del incremento neto de la producción de petróleo de esquisto entre julio de 2016 y mayo de 2017, según los datos de Rystad Energy ((Nava, 2017). Posteriormente, la evolución del precio de los diferentes crudos volvió a ser pareja/similar.

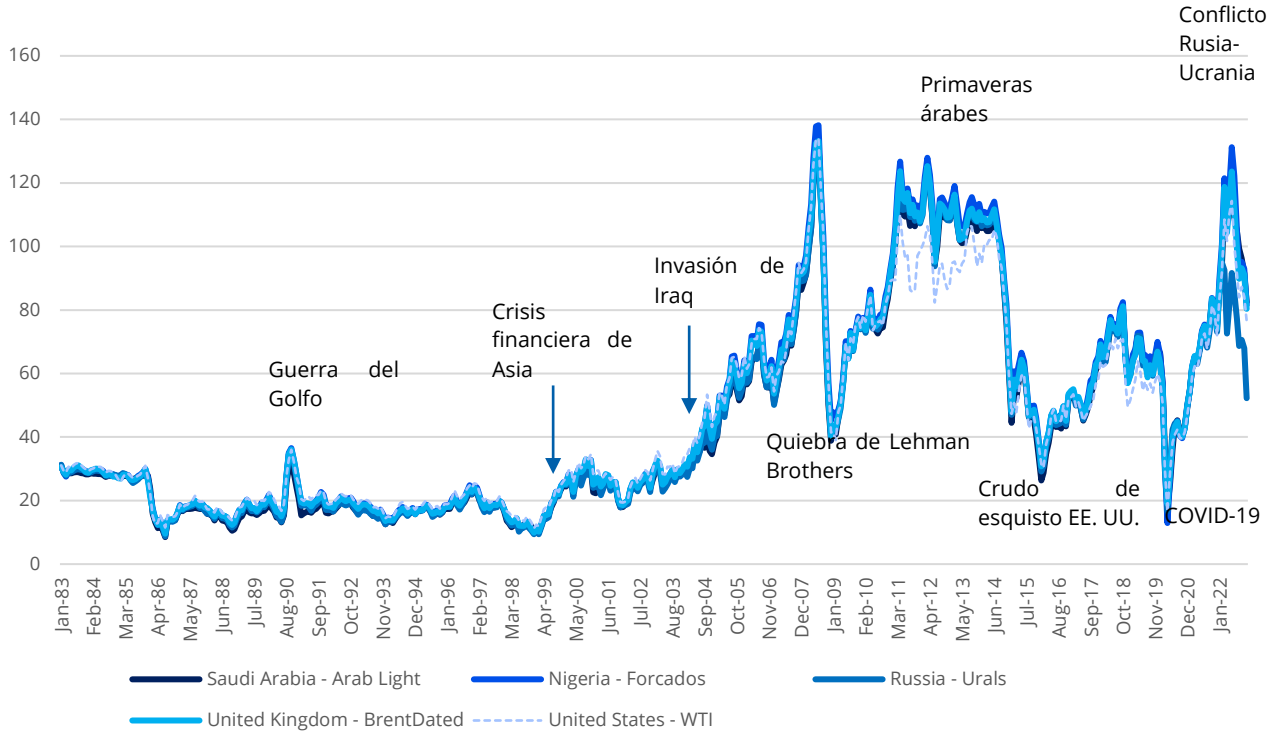
En los últimos años, se observa que la crisis sanitaria provocada por el COVID-19 ocasionó que los precios del petróleo cayeran de manera muy abrupta, recuperándose unos meses después. Tras una recuperación gradual desde marzo de 2021, la producción mundial de petróleo disminuyó en agosto y septiembre, entre otros debido a la caída de la producción en Estados Unidos por el huracán Ida y a la disminución de la inversión entre los productores de

[9] A pesar de que el carbón no es una fuente de energía relevante para la CAPV, se ha optado por incluirlo, dado que, en numerosas ocasiones, se ha producido un aumento en su consumo, en sustitución del gas, por ejemplo, en Alemania para la generación de electricidad.

petróleo de EE. UU.[10] desde mediados de 2020, y a la reducción de la producción de la OPEP+ que produjeron cerca de un millón de barriles diarios (mb/d) por debajo de su cuota debido a las interrupciones por mantenimiento y suministro, especialmente en Angola, Kazajistán y Nigeria, según datos de la Agencia Internacional de la Energía (AIE/ International Energy Agency -IEA).

El aumento de los precios también se debió al incremento de las tasas de vacunación contra el COVID-19, la relajación de las restricciones relacionadas con la pandemia y una economía en crecimiento. Así, la producción mundial de crudo aumentó menos[11] que la demanda, lo que impulsó precios más altos.

Gráfico 1 Evolución de precio del crudo (US$/barril)



Fuente: elaboración propia a partir de OPEC (2023) .

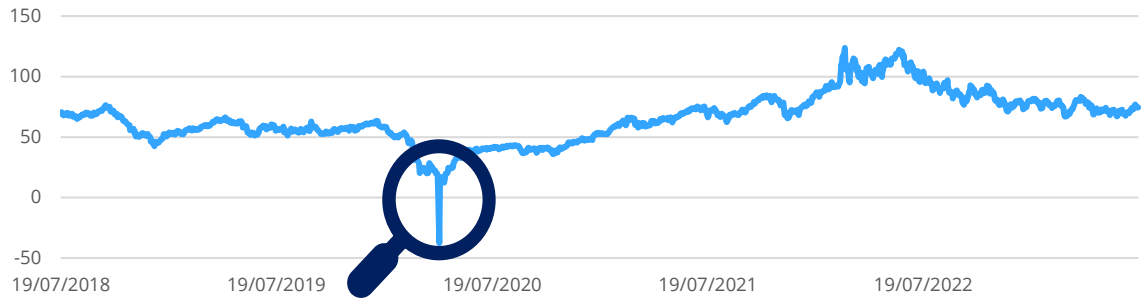
En EE. UU., se vieron precios negativos del WTI, de hasta -38 US$, debido a la falta de espacio de almacenamiento de los productores, y fruto de la escasez de demanda que se produjo en el período de los grandes confinamientos (Ambrose, 2020). Por su parte, el barril de Brent (de

[10] Organización de Países Exportadores de Petróleo. OPEP+ es la OPEP ampliada, formada por los integrantes de la OPEP, a los que se añaden otros productores: Azerbaiyán, Bahréin, Brunéi, Kazajstán, Malasia, México, Omán, Rusia, Sudán y Sudán del Sur.

[11] Según las estimaciones de la EIA (U.S. Energy Information Administration) en diciembre de 2021, la producción de petróleo crudo de EE. UU. disminuyó en 0,1 millones de barriles por día (b/d) desde 2020 y en 1,1 millones de b/d desde 2019.

referencia en Europa), no alcanzó precios negativos, el valor mínimo fue de aproximadamente 17 €/barril. En 2021-2022, se observó un desacoplamiento de los precios del crudo ruso, cuyo nivel de precios se encontraba bastante por debajo del resto.

Gráfico 2 Evolución de precio del WTI 2018-2022



Fuente: elaboración propia a partir de Bloomberg.

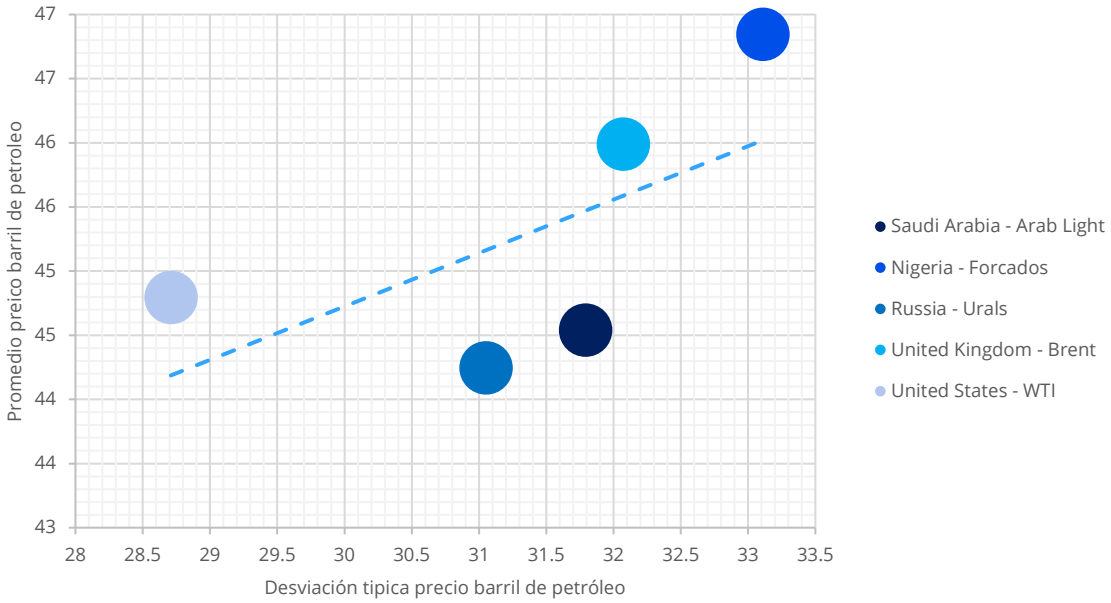
Tras el impacto de la crisis sanitaria, los precios aumentaron de forma muy destacable en el primer trimestre de 2021 y siguieron subiendo en el mes de octubre. Este aumento, se debió, en cierta medida, a las perturbaciones de la oferta. De esta manera, a pesar de que el descenso de la actividad económica mundial relacionado con la pandemia explica, en gran medida, el desplome de los precios del petróleo en 2020, el posterior aumento por encima de su nivel anterior a la pandemia es atribuible no solo al aumento de la demanda sino también a factores relacionados con la oferta.

De esta manera, (Lane, 2022) considera que las limitaciones de la oferta pueden estar relacionadas, en parte, con la transición hacia una economía baja en emisiones de carbono, pero también habrían influido las interrupciones de la producción en algunas regiones, las estrategias de suministro de la OPEP+ y el impacto indirecto en el petróleo de las interrupciones del suministro en el mercado del gas. En efecto, los precios del petróleo también se han visto respaldados por la subida de los precios del gas natural, que impulsó al alza la demanda de petróleo para calefacción y generación de electricidad.

Como ya se ha indicado, en febrero de 2022, Rusia emprendió una "operación militar especial" contra Ucrania, que ha provocado grandes aumentos en el precio del petróleo (como se observa en el **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**), en el gas, el trigo y o tras materias primas (Kamp, B., & Gaztañaga, M., 2022), por ejemplo, en el cobre y el níquel (Larrea Basterra & Cisneros Artiach, 2023).

En el siguiente gráfico se pueden observar el promedio (la media histórica de los precios) y la desviación típica (de media cuánto se alejan los diferentes valores respecto del promedio) de aquellos crudos de referencia para el mercado. El barril que ha tenido mayor precio promedio ha sido el Forcados de Nigeria, que además ha presentado la mayor variabilidad en su precio. Por otro lado, el que menor variabilidad ha presentado ha sido el West Texas Intermediate (WTI).

Gráfico 3 Volatilidad del precio del barril de crudo



Fuente: elaboración propia a partir de Bloomberg.

3.2. Precios del gas

En el siguiente gráfico se recoge la evolución del precio del gas en Europa, el Reino Unido, Estado Unidos y Japón. Como puede observarse, tras la salida de los momentos más complicados de la pandemia, los precios del gas natural aumentaron de una manera nunca vista, alcanzando niveles muy elevados y desconocidos (Ari et al., 2022), en particular en Europa (continental y el Reino Unido). El mayor desacoplamiento se produjo en Europa a raíz del conflicto de Ucrania debido, en gran medida, a la dependencia de algunos Estados miembro del gas ruso y a la utilización de esta fuente de energía como arma geopolítica (Ortiz, 2022). En efecto, de acuerdo con Álvarez Pelegry (2022) Rusia había buscado aumentar la dependencia de Alemania de su gas con el fin de emplearla con fines políticos y evitar el suministro de gas por Ucrania. Alemania, por su parte, deseaba asegurar el suministro de gas ruso en el contexto de su renuncia a la energía nuclear y de la eventual eliminación del uso del carbón. Estados Unidos quería incrementar sus suministros de energía e impedir a Rusia el monopolio de los suministros energéticos.

En julio de 2023, los precios del gas habían recuperado unos niveles, que sin llegar a ser los anteriores a la pandemia, se encontraban en un nivel muy inferior a los momentos más complicados (Hernández & García, 2023), donde los precios alcanzaron los 230 €/MWh en el TTF, los 150 en el Reino Unido o los 71 en Japón.

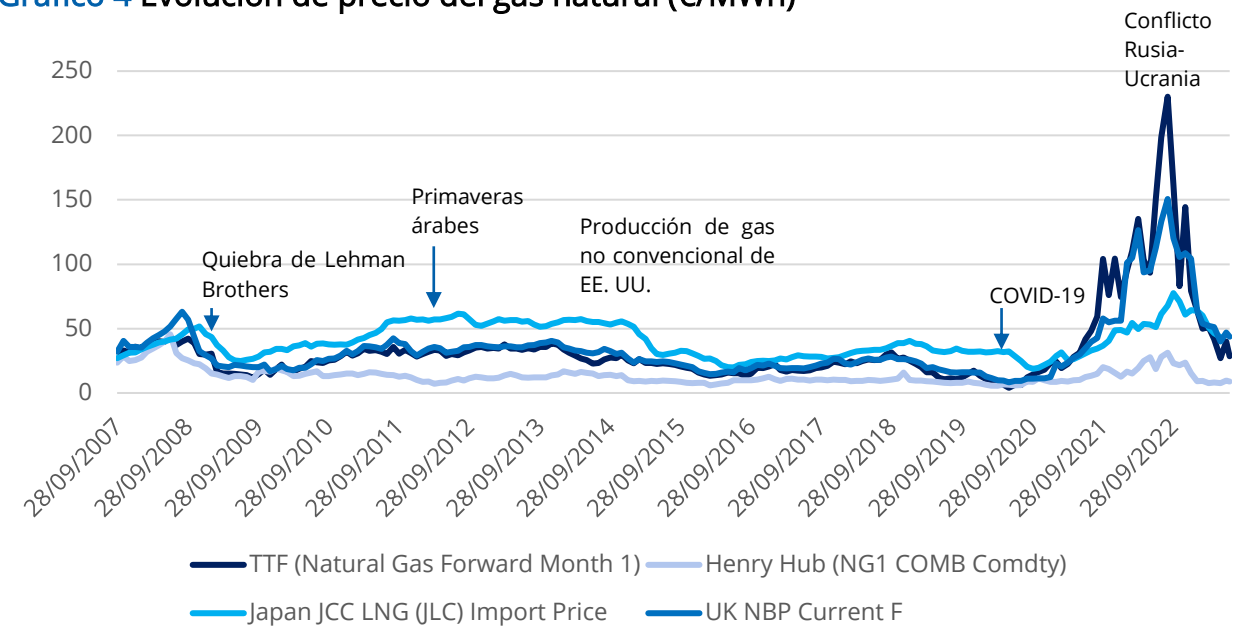
Fruto de esta situación, se ha producido una reducción de la dependencia del gas ruso entre 2021 y 2022 de un 22 %, acompañada de un aumento de la oferta de otros orígenes como el Reino Unido, Noruega o en forma de Gas Natural Licuado (GNL), que ha aumentado en un

14 % (Ortiz, 2022). Esta reducción de la dependencia del gas ruso no se debe al aumento de los precios en sí. Por el contrario, es fruto de una decisión política adoptada por los Estados miembro de la UE, así como de otros países contrarios a la actuación rusa.

La UE acordó con Azerbaiyán, en mayo de 2022, duplicar las importaciones de gas, para 2027, es decir, que estas supongan al menos 20.000 millones de m^3 al año en 15 años (Euronews, 2022a). Por su lado, el Gobierno italiano reforzó sus lazos con Argelia (Moreno, S., 2022).

Asimismo, Europa pasó a buscar suministradores en mercados lejanos como Estados Unidos, Qatar o Nigeria, que envían sus provisiones mediante buques de GNL. De hecho, los flujos de GNL aumentaron un 67 % interanual y representaron el 40 % del gas consumido en Europa en 2022. Como consecuencia, Alemania, por ejemplo, puso el foco en el GNL poniendo en marcha tres terminales de GNL desde diciembre de 2021, reduciendo su dependencia de Rusia (que antes del conflicto suponía el 55 % del total de importaciones).

Gráfico 4 Evolución de precio del gas natural (€/MWh)



Fuente: elaboración propia a partir de Bloomberg.

La volatilidad de los precios del gas está inversamente relacionada con el nivel de reservas (Lane, 2022). En concreto, una perturbación que podría tener escasa repercusión en los precios del gas cuando las existencias son elevadas, puede tener un impacto significativo cuando estas son reducidas.

Los mayores períodos de volatilidad se produjeron en 2021-2022 y es en el mercado de gas TTF seguido del UK National Balancing Point donde se vieron los mayores cambios. Por su parte, EE. UU. es el mercado en el que menos volatilidad se ha producido.

Tabla 3 Variabilidad de los precios del gas natural (%)

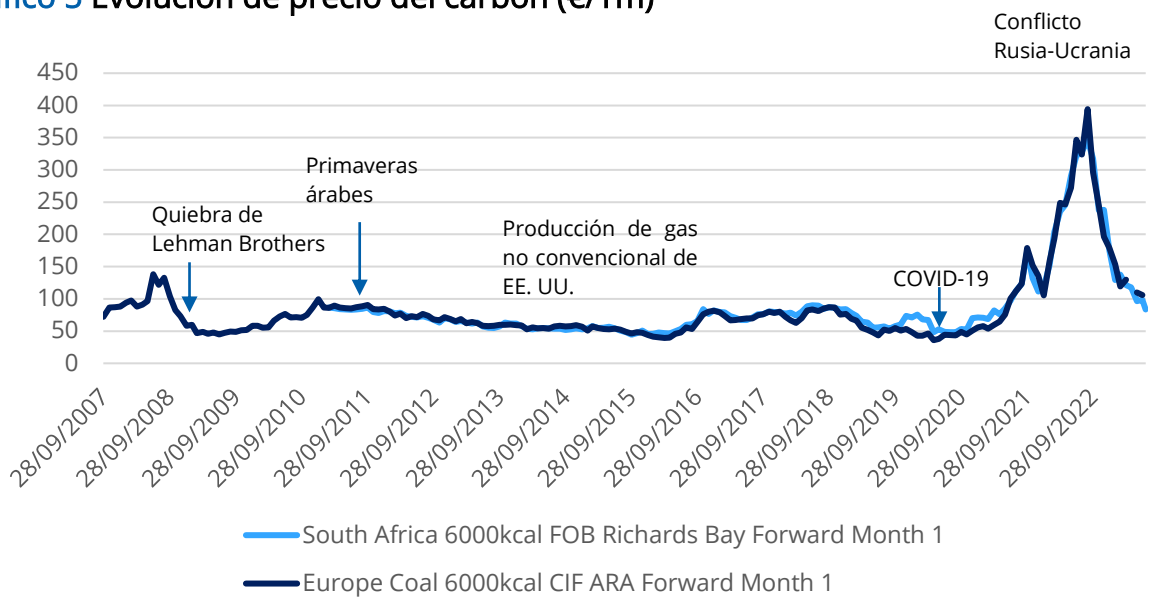
Período	TTF (Natural Gas Forward Month 1)	Henry Hub (NG1 COMB Comdty)	Japan JCC LNG (JLC) Import Price	UK NBP Current F
2019-2020	5,01	1,46	5,42	4,34
2020-2021	29,66	3,92	7,63	17,17
2021-2022	55,13	6,34	14,95	40,03

Nota: la variabilidad se ha estimado como la desviación típica de los precios para cada conjunto de años.
Fuente: elaboración propia a partir de Bloomberg.

3.3. Precios del carbón

Como puede contemplarse en el siguiente gráfico, el carbón no ha sido ajeno a las variaciones que se han producido ni a los desajustes acontecidos en los mercados del petróleo y el gas ya, que ha servido como fuente de energía sustitutiva del gas natural en muchos casos. Es más, varios países han alargado la vida de las centrales de carbón, cuyo cierre tenían previsto, o han reabierto algunas centrales cerradas o aumentado las horas de funcionamiento para así reducir el consumo de gas (World Energy Trade, 2022). La entrada en vigor, en agosto de 2022 del embargo al carbón ruso, añadió presión a los precios de esta fuente de energía (Euronews, 2022b).

Gráfico 5 Evolución de precio del carbón (€/Tm)



Fuente: elaboración propia a partir de Bloomberg.

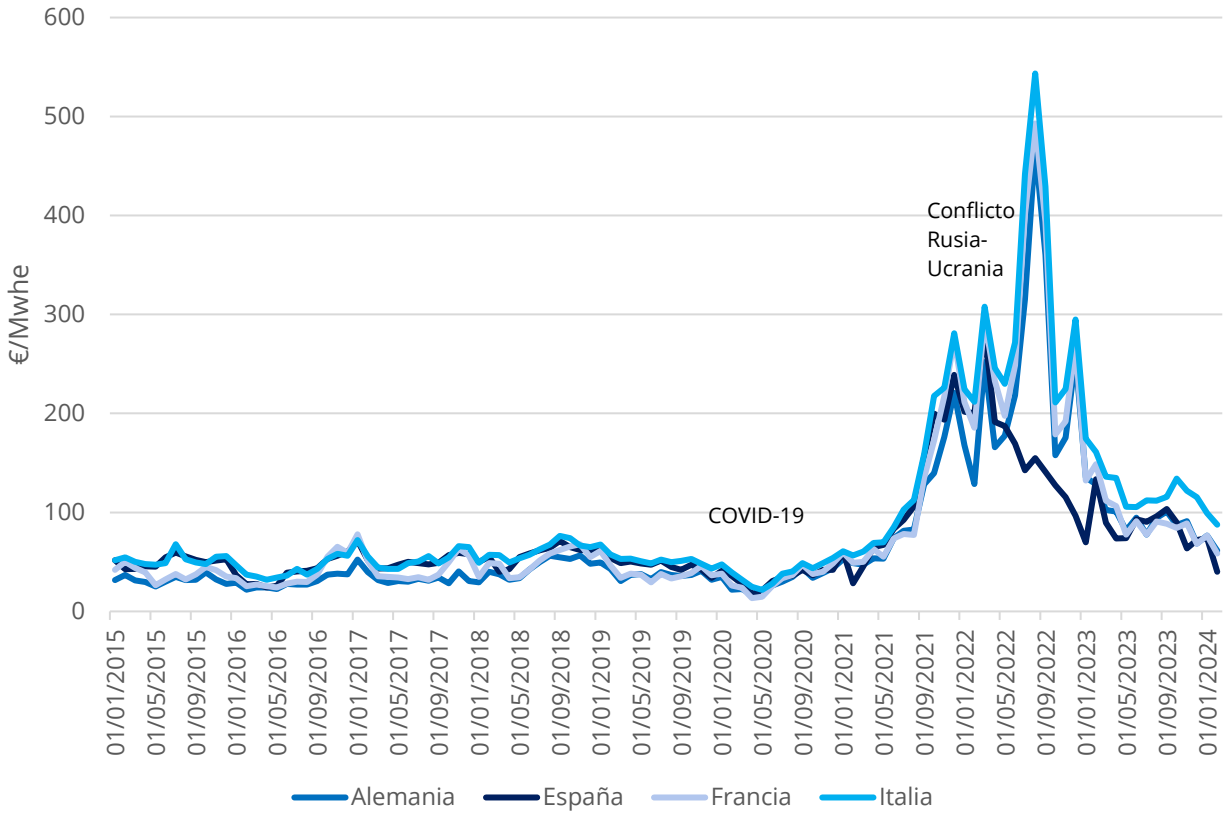
Tras años de declive, en 2022 las ventas de carbón aumentaron, aunque se detectó la falta de inversión en nuevas cuencas mineras, lo que obstaculizaba la capacidad de aumentar la producción de carbón para el mercado europeo (Roca, 2022).

3.4. Precios de la electricidad

El siguiente gráfico presenta la evolución de los precios de la electricidad en el mercado mayorista para los diferentes países objeto de estudio. Entre 2015 y 2020 se produjo un gran período de estabilidad de precios, donde las variaciones se producían por ejemplo entre el verano y el invierno y donde los niveles salvo durante la pandemia, rara vez descendían por debajo de los 30 euros/MWh ni subían por encima de los 70 euros/MWh. Sin embargo, 2021 vino acompañado de una senda de crecimiento, un año antes de la invasión de Ucrania, que apenas parece que en 2024 ha regresado a niveles anteriores por debajo de los 100 euros/MWh.

Como puede observarse en el gráfico que sigue, el precio en Alemania, Francia e Italia ha estado muy acoplado. No así en el caso de España, que desde mayo de 2022 y hasta principios de 2023 mantuvo niveles muy inferiores a los de sus homólogos europeos.

Gráfico 6 Evolución del precio del mercado mayorista de electricidad



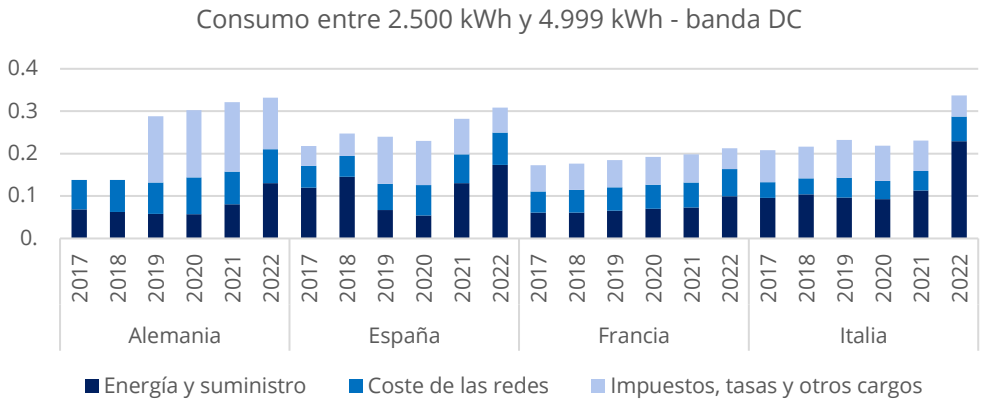
Fuente: elaboración propia a partir de Ember (2024).

A continuación, se recogen los precios minoristas de la electricidad por bandas o niveles de consumo para los consumidores domésticos y para los no domésticos[12]. Por sus características se presentan únicamente datos para Estados miembro de la UE. Como puede observarse, si bien en los años 2019 y 2020 puede apreciarse una ligera caída del precio de la electricidad en algunos de los países, en 2021 y 2022 se vivieron importantes aumentos de los precios.

3.4.1. Precios de la electricidad para consumidores domésticos

Como puede observarse, en 2022 el principal elemento de aumento fue el componente relacionado con el coste de la energía y suministro. De hecho, dicho año se observa una caída bastante generalizada del componente impuestos, tasas y otros cargos, debido principalmente a las medidas adoptadas por los Estados para contrarrestar el efecto de los incrementos de precios generalizados.

Gráfico 7 Evolución del precio de la electricidad para los hogares por componente (€/kWh)



Fuente: elaboración propia a partir de Eurostat.

Ello se debe al impacto que el precio del gas natural tiene sobre los precios de la electricidad (aunque también dependiendo del *mix*). En los mercados organizados de electricidad, el gas natural es la tecnología que habitualmente fija el precio diario. Por ello, un aumento de los precios del gas supondrá un aumento del precio de la electricidad en el mercado mayorista diario.

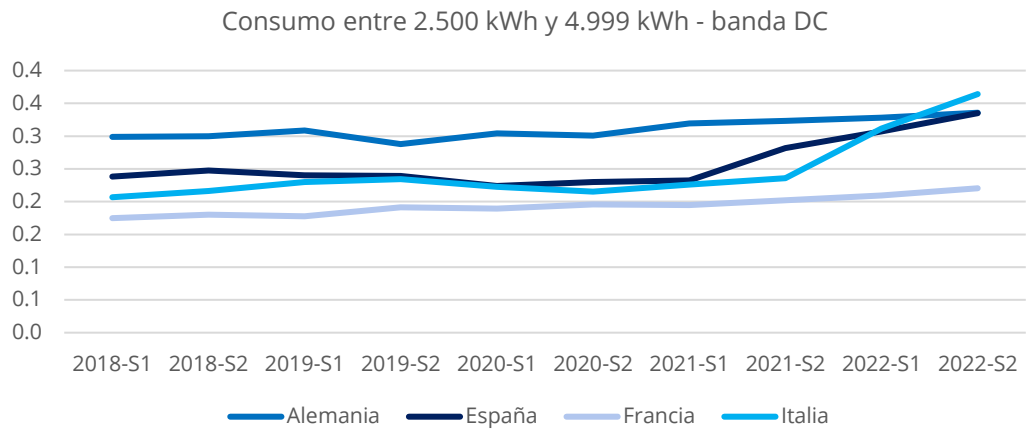
[12] De acuerdo con Eurostat (2023p), el consumidor doméstico u hogar estándar promedio tiene un consumo de electricidad anual en la banda de entre 2.500 y 5.000 kWh. Por su parte, se considera un consumidor no doméstico estándar promedio como aquel en una banda de consumo de entre 500 MWh y 2.000 MWh.

En el Anexo III se recogen los gráficos para el resto de las bandas de consumo de ambos tipos de consumidores, domésticos y no domésticos.

Dado que en España los consumidores acogidos al Precio Voluntario del Pequeño Consumidor (PVPC) están expuestos directamente al precio mayorista, estos se han visto muy afectados por el aumento del precio del gas natural (Morell Dameto, Barrella, Chaves Ávila, & Gómez San Román, 2023). De igual manera, la Regulación española obliga, a los consumidores vulnerables que quieran beneficiarse del bono social, a acogerse al PVPC, lo que ha supuesto exponer a los consumidores más vulnerables a la volatilidad del mercado[13].

Por país, en todos ellos se observa una tendencia creciente de los precios, menor en Francia, debido probablemente al mayor peso de la producción nuclear en el mix de generación, como más adelante se señalará, y porque se ha visto beneficiada por la importación de energía subvencionada desde España por la denominada "excepción ibérica"[14]. Además, es el país donde menores variaciones se han producido debido también a la relevancia de la generación nuclear. Más pronunciada ha sido la variabilidad en España e Italia, a pesar de que es en Alemania, donde en general mayores son los niveles de precios. De igual manera, conforme aumenta la banda de consumo, se reducen los precios.

Gráfico 8 Evolución de precio de la electricidad para los hogares por país (€/kWh)



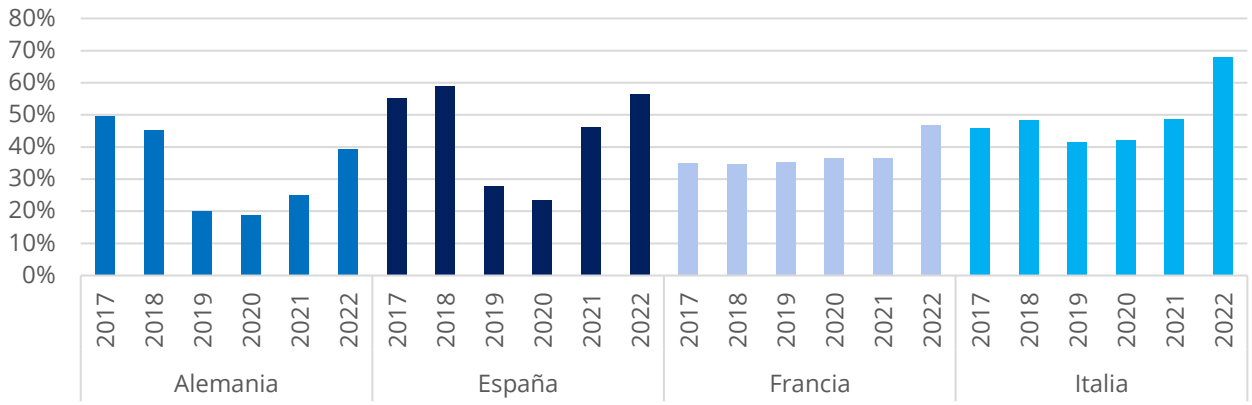
Fuente: elaboración propia a partir de Eurostat.

Del precio total, en general el peso del componente de energía y coste de suministro ha aumentado en 2021 y 2022 en la mayoría de los casos, suponiendo más de la mitad del precio de la electricidad. No obstante, en Alemania y en España, en 2018 y 2019 el componente de la energía como parte del total del precio también estaba en niveles elevados e incluso superiores a los de 2021 y 2022.

[13] Asimismo, el PVPC es el precio de electricidad que se toma como referencia en la cesta de productos para el cálculo del IPC, lo que incrementa también el impacto sobre este, ya que se descartan otras formas de contratación a precio fijo, de consumidores que no han sufrido las consecuencias de los incrementos de precios en el pool.

[14] Para más detalle ver 4.2.1.2.

Gráfico 9 Evolución del peso del componente de energía en el precio de la electricidad para los hogares



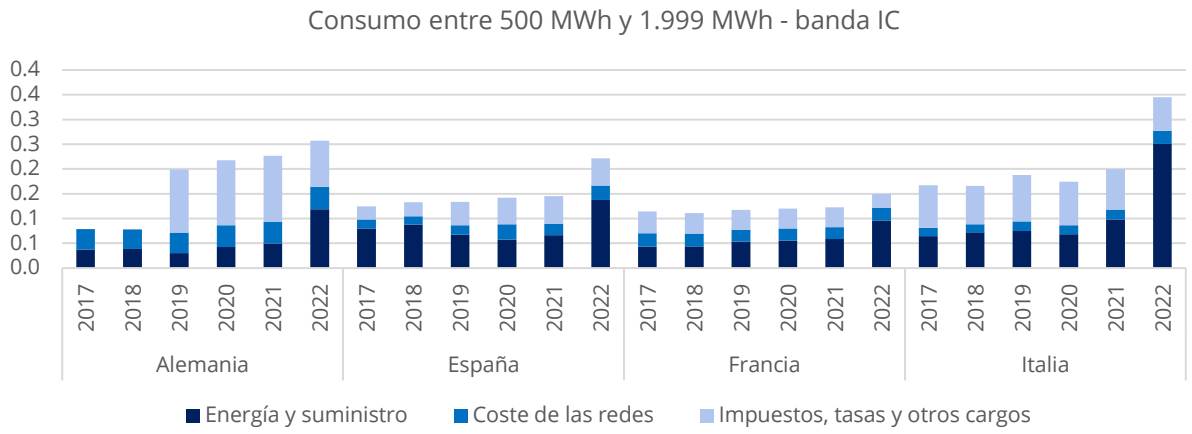
Fuente: elaboración propia a partir de Eurostat.

3.4.2. Precios de la electricidad para consumidores no domésticos

En lo que a los precios de la electricidad para los consumidores no domésticos se refiere, Francia es el país, que salvo en la banda inferior de consumo, menores precios de la electricidad se han observado, aunque en 2022 también asistió a un aumento de estos. Ello es, en gran parte, debido a su parque de generación, muy dependiente de las instalaciones nucleares, como se ha comentado. De hecho, en 2022, el 61 % de la generación eléctrica fue de origen nuclear y el 23,6 % renovable (hidráulica, eólica, solar fotovoltaica y biocombustibles) frente a un 10,6 % de gas (Low Carbon Power, 2024). Por otra parte, ello también es debido en parte a que Francia importó electricidad subvencionada desde España por la excepción ibérica. En este sentido, durante varios días de febrero y marzo de 2022 Francia adquirió electricidad barata en España que posteriormente se exportó a precios superiores al Reino Unido. Si bien Alemania tenía precios superiores para los consumidores industriales, en 2022 Italia tuvo precios superiores. En varias bandas de consumo, también España se ha posicionado ligeramente por delante de Alemania.

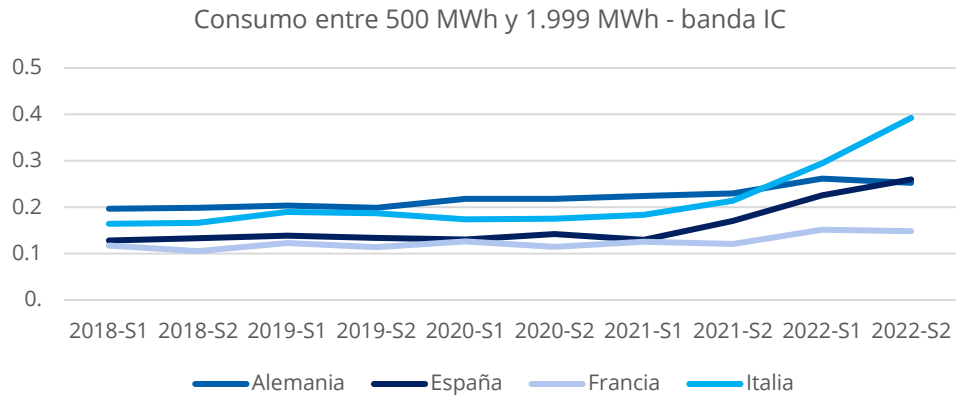
Por componentes, son los consumidores de las bandas inferiores los que soportan una mayor carga de costes de la red e impuestos, tasas y otros cargos. En general se observa un mayor peso del componente precio de la energía en los consumidores de bandas de consumo superiores. En todo caso y como se ha comentado, se observa que la relevancia de este componente en 2022 ha aumentado.

Gráfico 10 Evolución del precio de la electricidad para los consumidores no domésticos por componente (€/kWh)



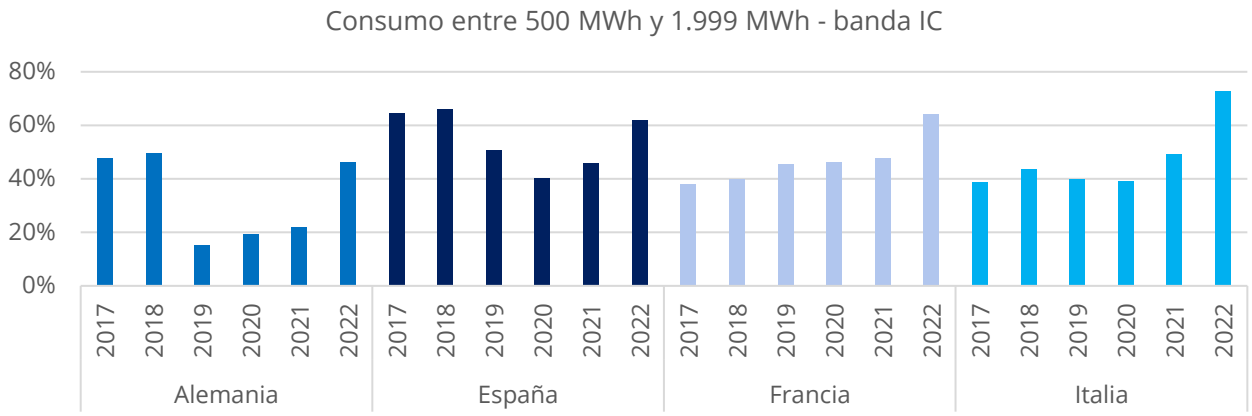
Fuente: elaboración propia a partir de Eurostat.

Gráfico 11 Evolución del precio de la electricidad para los consumidores no domésticos por país (€/kWh)



Fuente: elaboración propia a partir de Eurostat.

Gráfico 12 Evolución del peso del componente de energía en el precio de la electricidad para los consumidores no domésticos



Fuente: elaboración propia a partir de Eurostat.

3.5. Precios de los derechos de emisión de la UE

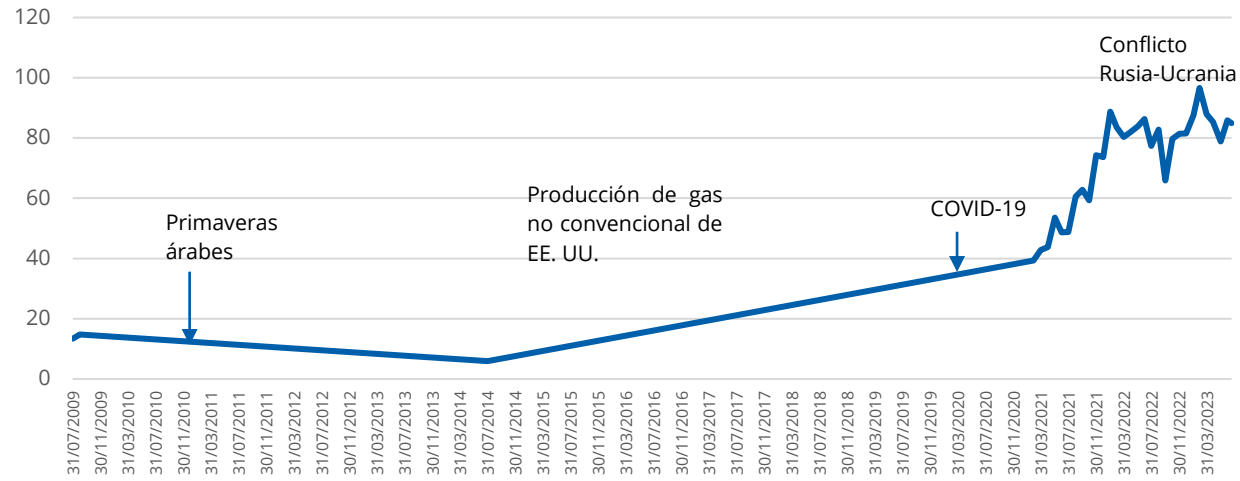
A diferencia de lo que ha sucedido con las fuentes de energía, el precio de los derechos de emisión[15] de la UE (EUA por sus siglas en inglés, *European Union Allowances*) tardó más tiempo en comenzar una senda de decrecimiento. Ello a pesar de las medidas incluidas en el paquete REPowerEU (De Aragón, 2023), que, aunque no tenían como objetivo los derechos de emisión sino la reducción de la dependencia de los hidrocarburos rusos no tuvo efecto alguno en el precio de los derechos. De hecho, en febrero de 2023 se alcanzó el nivel máximo de 100 €/Tm, momento a partir del cual, los precios empezaron a caer, situándose por debajo de los 60 €/Tm en primavera de 2024.

[15] Los derechos de emisión de la UE, del Régimen de comercio de derechos de emisión de la UE- RCDE-UE o EU-ETS por sus siglas en inglés) se compran a través de subastas y el precio se fija por interacción entre la oferta y la demanda. Además, algunos derechos se asignan gratuitamente a determinadas actividades industriales. Existe desde 2015, y en principio hasta 2030, una Reserva de Estabilidad del Mercado (MSR) cuyo objetivo es alinear la oferta con la demanda. De manera que, si aumenta la demanda y se produce una situación de escasez de estos, se liberan permisos y en el caso contrario se aumenta la reserva quitando permisos del mercado.

A raíz del Pacto Verde Europeo, se actualizó el régimen de comercio de derechos de emisión de la UE con el fin de reducir las emisiones de GEI de la industria un 62 % para 2030. Además, desde 2024 se incluirán las emisiones de las instalaciones de incineración de residuos municipales, se ampliará el régimen para incluir el transporte marítimo; desde 2026 se pretende eliminar las prestaciones gratuitas a la aviación y fomentar el uso de combustibles de aviación sostenibles y, en 2034, se iniciará la eliminación progresiva de los derechos de emisión gratuitos para la industria.

A partir de 2027/2028 se plantea la creación de un régimen de comercio de derechos de emisión (RCDE II) para el sector doméstico y el transporte por carretera, independiente del RCDE-UE junto con un mecanismo de estabilidad de precios, de manera que, si el precio de un derecho en el RCDE II aumentara por encima de los 45 euros, se liberarían 20 millones de derechos adicionales (Parlamento Europeo, 2023).

Gráfico 13 Evolución de precio de los derechos de emisión de la UE (€/Tm de CO_2)



Fuente: elaboración propia a partir de Bloomberg.

La citada caída acontecida a partir de la primavera de 2023 se debería más bien a la reducción de actividad industrial en Europa asociada a la pandemia, y a la crisis posterior, que redujo la demanda de derechos de emisión en las subastas.

A modo de breve resumen, como ha podido observarse a lo largo de este apartado, los precios de las diferentes fuentes de energía han aumentado, junto con su volatilidad, debido a cuestiones varias entre ellas, razones de corte geopolítico (como la guerra entre Rusia y Ucrania) o económico (como la reducción de las inversiones en exploración y explotación de recursos) entre otros. En paralelo aumentó el precio de los derechos de emisión de la UE, habiendo llegado a alcanzar los 100 euros por tonelada.

4. Impacto del aumento de los precios de la energía. Evaluación de las medidas implementadas

Teniendo en cuenta el marco de análisis presentado en el apartado segundo, a continuación, se presenta la evolución y cambios más recientes de los diferentes indicadores para evaluar la crisis y las medidas adoptadas[16]. Se presentan los datos más actualizados a los que se ha podido acceder y, en la medida de lo posible, se recogen datos para la CAPV.

Figura 2 Ámbitos de análisis o referencia en la literatura sobre crisis energéticas

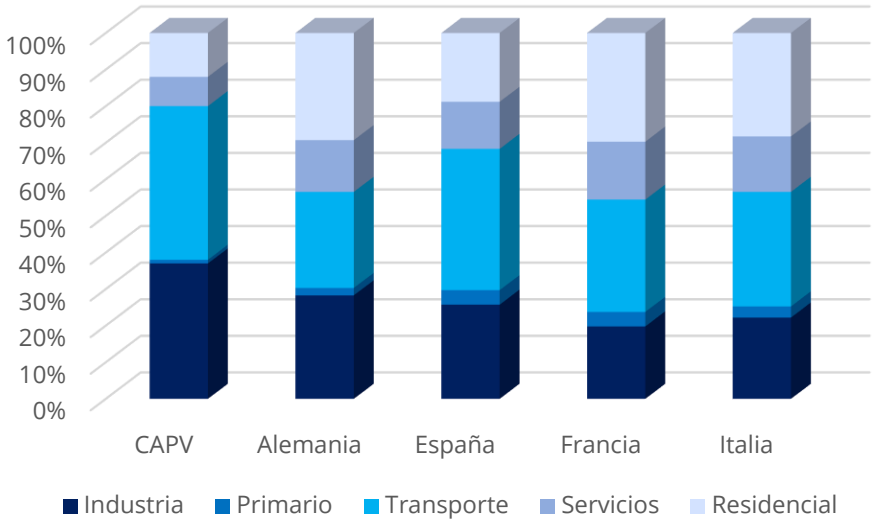
Nota 1: para evitar duplicidades, los aspectos sociales se analizan en el ámbito sectorial de los hogares.
Nota 2: en el ámbito sectorial no se incluye el sector primario a pesar de su dependencia de la energía, dado que en la búsqueda realizada no se han encontrado referencias al respecto del impacto de una crisis energética en dicho sector.
Nota 3: no se incluye tampoco referencia específica al sector energético por un doble motivo. El primero es que se trata de un sector industrial, con lo que cuestiones relacionadas con la industria también le afectan. El segundo es que el apartado 3 sobre precios de la energía, así como gran parte del apartado 4.2 son elementos clave para el mismo, es decir, la regulación y las tecnologías, se relacionan directamente con el sector energético.
Fuente: elaboración propia.

[16] Notas: (i) existe un desfase temporal entre la aplicación de las diferentes medidas y la posibilidad de disponer de datos sobre los resultados obtenidos o al menos sobre la evolución de los indicadores; (ii) existe otro tipo de medidas que se han podido tomar (de corte macroeconómico, por ejemplo), que también han influido en los resultados de los parámetros objeto de análisis y que no se incluyen en este trabajo y (iii) el detalle de este apartado depende de la información a la que se ha podido acceder. Los datos que se presentan son los disponibles y recogidos hasta diciembre de 2023.

4.1. Sectores

El consumo energético de cada territorio y el impacto de una crisis energética sobre este depende de muchos factores, entre ellos, la estructura económica sectorial. A continuación, se presenta el desglose del consumo de energía de cada uno de los territorios objeto de estudio para el año 2021. En el siguiente gráfico se observa el elevado peso que tiene el consumo de energía de la industria y el transporte en la CAPV frente al resto de territorios, donde la mayor similitud se encuentra en el caso del peso del transporte en España.

Gráfico 14 Estructura del consumo final de energía por sector (2021)



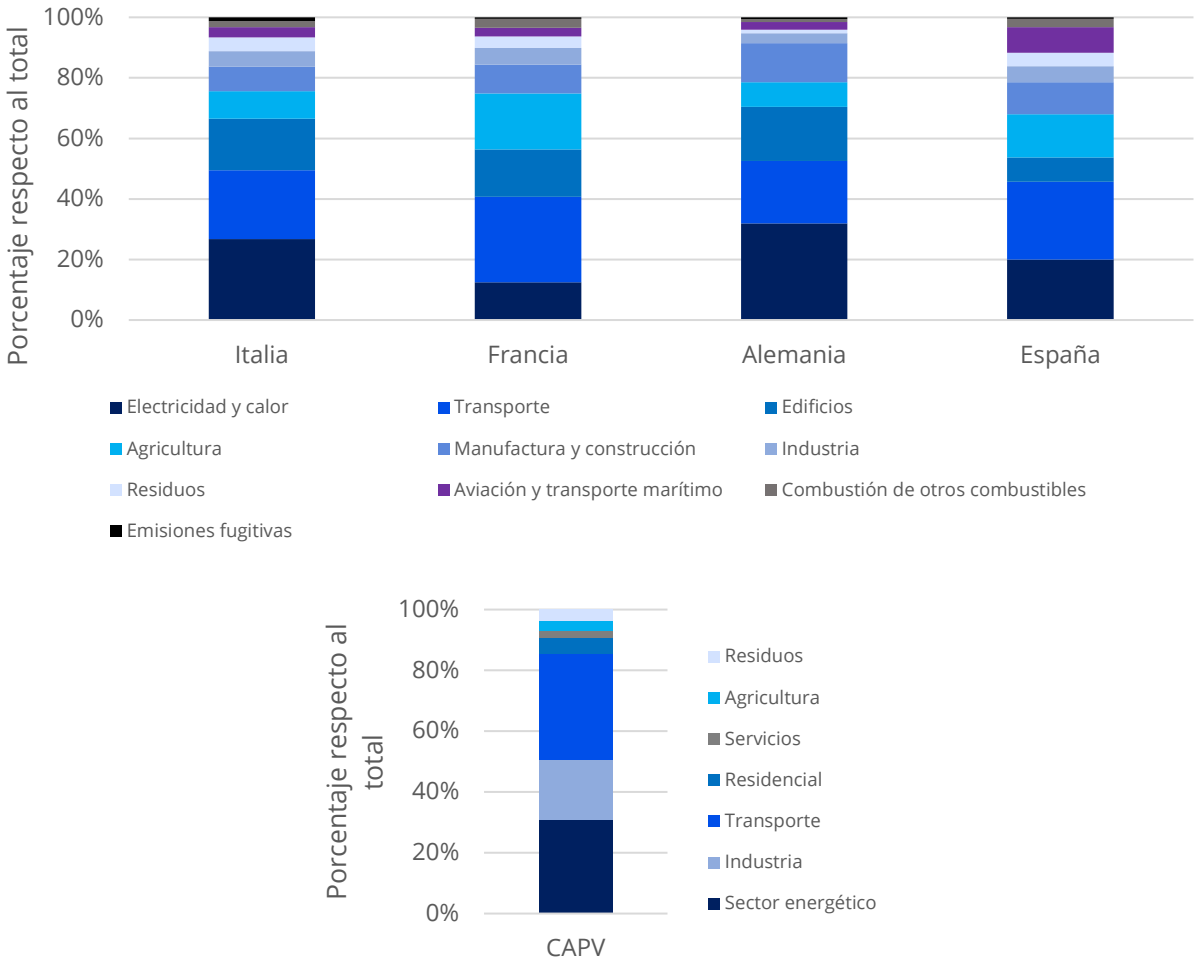
Nota: se entiende por energía final aquella que los consumidores gastan en sus equipos profesionales o domésticos: combustibles líquidos, gases, electricidad, carbón... Suelen proceder de las fuentes de energía primaria por transformación de esta. El sector industrial incluye el consumo de energía de la construcción.
Fuente: elaboración propia a partir de EVE (2022).

En todos los países europeos, los hogares más pobres tienden a gastar más en electricidad como porcentaje del consumo total que los hogares más ricos. Así pues, el impacto directo del aumento de los precios de la electricidad es regresivo. Los hogares más pobres también gastan, por término medio, más en gas natural (en relación con su consumo total) que los hogares más ricos en la mayoría de los países, con algunas excepciones como Bulgaria, Hungría, Lituania y Rumanía (Ari et al., 2022).

La siguiente tabla recoge el desglose sectorial de las emisiones de GEI de los mismos territorios. En 2020, en términos absolutos Alemania (699,22 millones de toneladas de CO_2 e) duplicó las emisiones de Italia (351,62 millones de toneladas de CO_2 e). Por detrás estaba Francia (325,66 millones de toneladas de CO_2 e) y España (281,35 millones de toneladas de CO_2 e). Por sus dimensiones, las emisiones directas de la CAPV fueron de 16,51 millones de toneladas de CO_2e.

Como sucedía en el caso del consumo energético, el origen de las emisiones de GEI es diferente por país. En la CAPV, fueron la generación de electricidad y calor, el transporte y la industria los responsables del 86 % de las emisiones totales en 2021. En el resto de los casos, existe un mayor reparto de estas, aunque es cierto que industria, transporte y edificios desempeñan un importante papel en la liberación de emisiones. En España y Francia las emisiones del sector edificios son inferiores.

Gráfico 15 Origen de las emisiones de GEI por sector (2020, salvo CAPV 2021)



Nota: combustión de otros combustibles incluye la combustión de combustibles diferentes del petróleo, gas y carbón.
Fuente: elaboración propia a partir de Ritchie & Roser (2023) y Departamento de Desarrollo Económico, Sostenibilidad y Medio Ambiente (2022).

4.1.1. Transporte

De acuerdo con (Ari et al., 2022), el impacto de los precios internacionales del crudo sobre los combustibles de transporte ha sido mayor que el de los precios del carbón y el gas natural sobre los precios minoristas de la electricidad y el gas natural.

El transporte puede categorizarse por los diferentes medios existentes (carretera, ferrocarril, fluvial, marítimo, aéreo o tubería) y en función de lo que se transporta (mercancías o pasajeros). En el caso del transporte de pasajeros interior, en 2021, en España el 88,77 % de los viajeros-km se realizaron en transporte por carretera, frente al 4,4 % ferroviario y el 5,56 aéreo. El transporte marítimo desempeñó un rol residual. En el ámbito internacional, cogiendo los datos de 2019, al estar incompletos los de 2021 y ser poco útiles los de 2020 debido a todas las restricciones a la movilidad internacional que hubo, el 50,75 % de los pasajeros emplearon el transporte aéreo, frente a un 47,07 % la carretera, el 1,68 % en marítimo y el resto por ferrocarril (División de Estudios y Tecnología del Transporte de la Secretaría General de Transportes y Movilidad & Ineco, 2022).

En el caso de las mercancías que se movieron en el interior del país, el 95,75 % de estas se movieron por carretera, el 2,96 % en transporte marítimo, por Puertos del Estado y apenas un 1,25 % por ferrocarril. El papel de la aviación fue residual. En el transporte exterior, el reparto fue de un 78,33 % marítimo y un 20,69 % por carretera, siendo el transporte por ferrocarril y aéreo residuales (División de Estudios y Tecnología del Transporte de la Secretaría General de Transportes y Movilidad & Ineco, 2022).

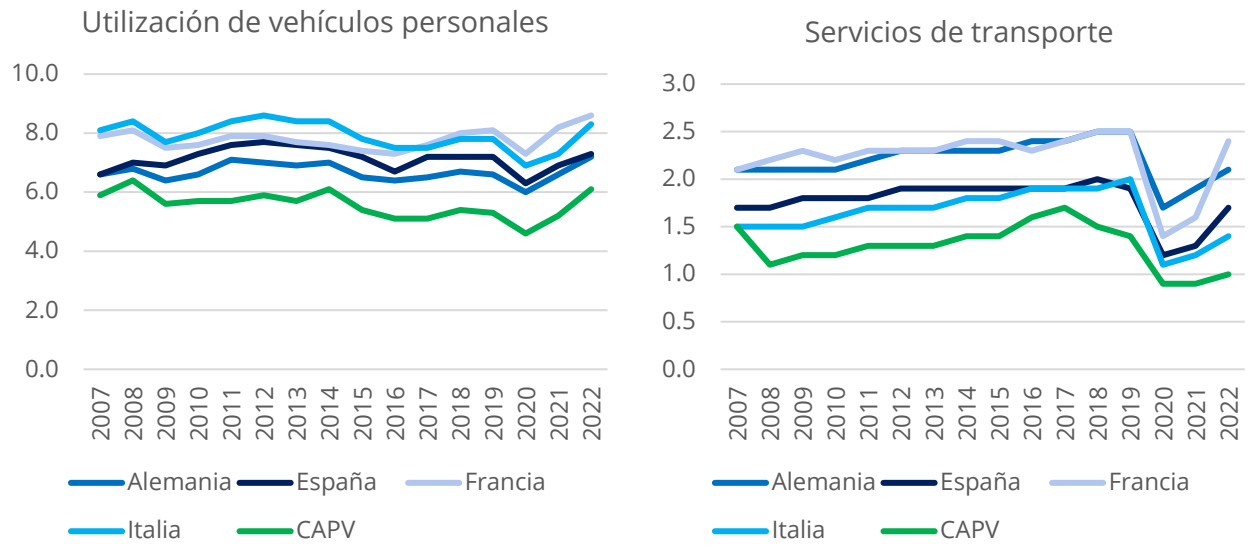
A continuación, se presentan indicadores relacionados con el transporte de pasajeros, empezando con el gasto de los hogares en transporte, la evolución de las matriculaciones de vehículos propios, los accidentes en la carretera y la evolución del número de pasajeros en otros medios de transporte como el ferrocarril o el aéreo.

4.1.1.1. Gasto de los hogares en transporte

El gasto dedicado a la utilización de vehículos propios (incluye los recambios y accesorios para equipos de transporte personal, combustibles y lubricantes para equipos de transporte personal, mantenimiento y reparación de equipos de transporte personal y otros servicios de transporte personal) presenta un ligero aumento por encima de los niveles pre-COVID. Ello puede ser debido a una sustitución de medios de transporte, por un menor uso del transporte público, así como al aumento de los precios de los combustibles tradicionales y/o un posible mayor uso de estos.

Por su parte, el gasto en servicios de transporte, que se redujo en 2020 debido a la pandemia, a los confinamientos y a las restricciones de movilidad y a un mayor uso del vehículo propio durante ese período, todavía no ha recuperado los niveles precios a esta. Se pueden destacar dos casos, el de Francia, donde ha aumentado a niveles previos a la crisis sanitaria y el de la CAPV donde ha caído respecto a 2019 y prácticamente no ha aumentado a pesar de que, en el caso de España y la CAPV, por ejemplo, existen programas de reducción del precio del transporte público.

Gráfico 16 Gasto de los hogares en transporte respecto a la renta disponible (%)



Fuente: elaboración propia a partir de Eustat (2023c) y Eurostat (2023c).

De acuerdo con numerosos estudios los hogares más ricos gastan más en combustibles para el transporte (como porcentaje del consumo total) que los hogares con menos recursos, lo que refleja el hecho de que los hogares más ricos poseen más vehículos (Ari et al., 2022). También es cierto que, en países como España, el porcentaje de gasto en transporte es mayor en colectivos de rentas medias-altas y en algunos colectivos como los hogares rurales (González-Eguino, et al., 2023).

Para el subconjunto de hogares de menor renta que poseen un vehículo, el gasto en combustible puede representar una gran parte del consumo total. La dimensión espacial también es relevante. Los hogares rurales suelen gastar una mayor proporción de su consumo en combustibles para el transporte, presumiblemente para recorrer distancias más largas en zonas con medios limitados de transporte público (Ari et al., 2022).

En esta conjunción de elementos resulta complicado evaluar el impacto que tuvo el aumento de los precios de los combustibles de automoción (gasolina y diésel) y de los mecanismos desarrollados para reducir el impacto de dicho incremento[17]. En efecto, en el caso de España, Cores (2023) señala para España que, en 2022, el consumo de productos petrolíferos alcanzó las 57,73 millones de toneladas, habiendo aumentado un 8,1% respecto a 2021, pero situándose un 3,5 % por debajo de 2019. Aumentó el consumo de gases licuados del petróleo (10,5 %), gasolinas (9,7 %) y gasóleos (1,4 %).

[17] Para detalle sobre la materia se recomienda leer (Jiménez et al., 2023).

4.1.1.2. Evolución de la matriculación de vehículos

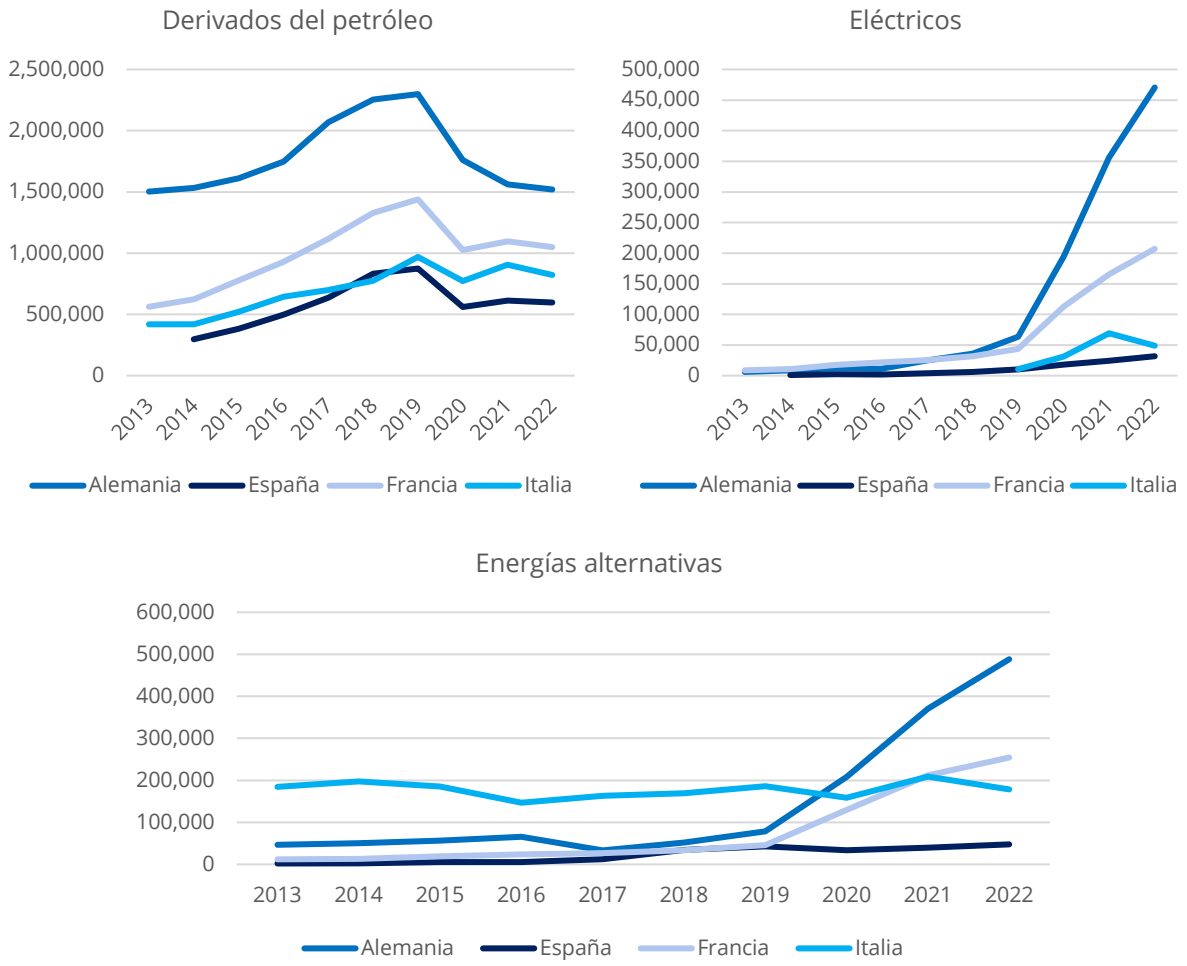
En general, se observa que la matriculación de nuevos vehículos lleva varios años cayendo. En particular esto es destacable para los vehículos que funcionan con derivados del petróleo, especialmente diésel, donde la matriculación ha caído por debajo de la mitad de las cifras máximas.

En el caso de los vehículos propulsados por gas natural, la caída ha sido muy llamativa en 2022, cuando los precios del gas estuvieron en niveles máximos. Esto se detecta claramente en Italia, donde la cifra promedio de matriculación de este tipo de vehículos se situaba alrededor de los 30.000 al año, y en 2023, esta cifra cayó a unas 10.000 matriculaciones.

Por su parte, la matriculación de vehículos eléctricos ha aumentado de manera muy destacable en los últimos años, salvo en Italia, donde incluso en 2022 cayó en 20.000 (desde las 69.178 nuevas matriculaciones hasta las 49.118).

En el conjunto de vehículos propulsados por energías alternativas, en Alemania y Francia se produjo el despegue en 2019, a menor ritmo en Francia que en Alemania. En Italia, la evolución es más errática, aunque con cierta estabilidad y una caída en 2022 frente a 2021. El caso de España está muy lejos de sus homólogos europeos, con cifras muy inferiores.

Gráfico 17 Evolución de las nuevas matriculaciones de vehículos (Nº.)



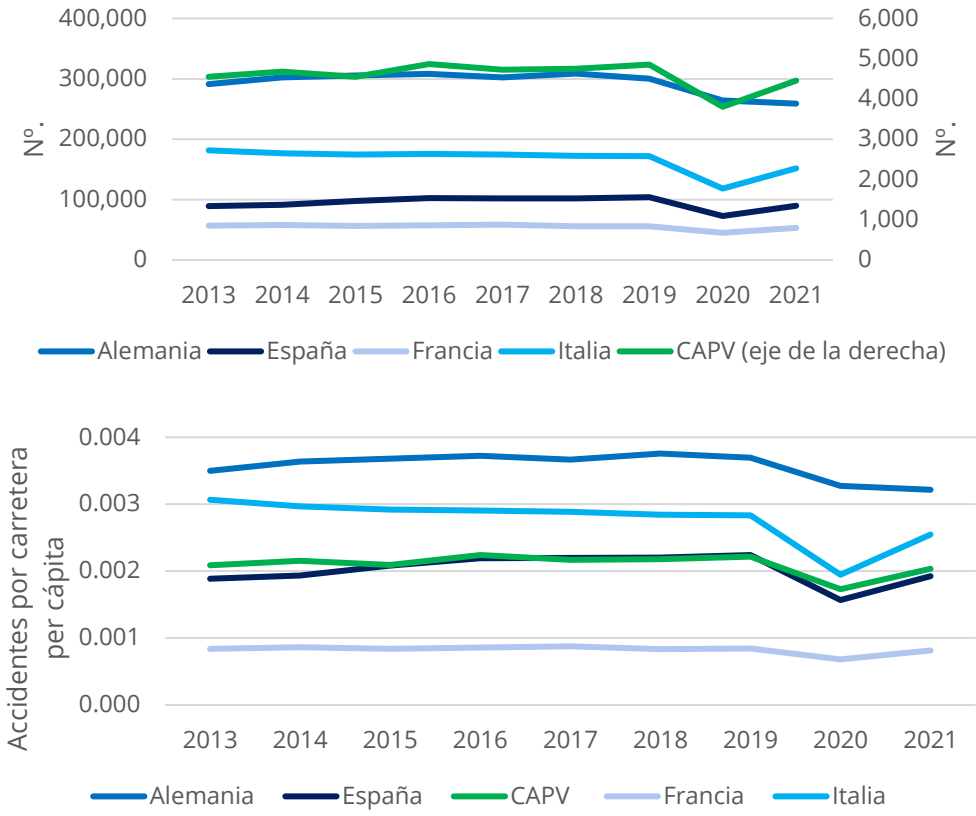
Nota: energías alternativas incluye todos los tipos de energía motriz distintos de los combustibles convencionales, gasolina y diésel. Los combustibles alternativos incluyen electricidad, GLP, gas natural (GNL o GNC), alcoholes, mezclas de alcoholes con otros combustibles, hidrógeno, biocombustibles (como el biodiésel), etc. (Esta lista no es exhaustiva). Los combustibles alternativos no incluyen la gasolina sin plomo, la gasolina reformulada ni el diésel urbano (bajo en azufre).
Fuente: elaboración propia a partir de Eurostat (2023j).

4.1.1.3. Accidentes en la carretera

Una de las variables analizadas en la literatura sobre el impacto de la crisis energética es la evolución de los accidentes en carretera, que tienden a reducirse conforme aumentan los precios de la energía. Los datos disponibles no muestran lo sucedido en 2022. Tras la caída drástica de 2020 por la paralización económica, 2021 fue recuperando la actividad del transporte por carretera, muy en especial de pasajeros. Como se observa se produjo un aumento en el número de accidentes, pero todavía por debajo de 2019.

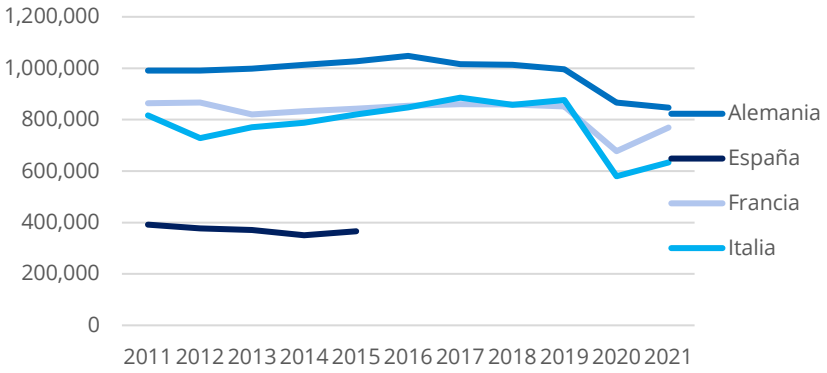
De acuerdo con datos de (Eustat, 2020), en 2019, en la CAPV hubo 8.474 accidentes. Según (Departamento de Seguridad, 2023), en 2022 los accidentes de tráfico ascendieron a 7.642 en la CAPV, lo que confirmaría en un principio la tesis académica.

Gráfico 18 Evolución de los accidentes por carretera y de los accidentes per cápita



Fuente: elaboración propia a partir de Eurostat (2023m), Eurostat (2024a) y Eustat (2024a).

Gráfico 19 Evolución de los pasajeros-km en el transporte por carretera

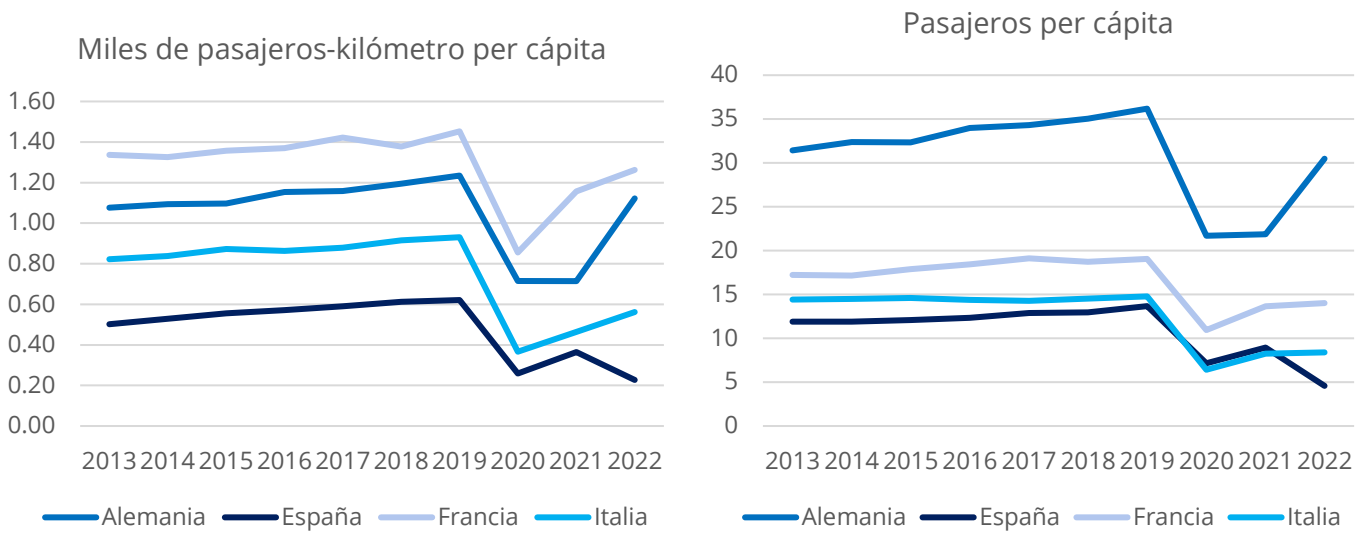


Fuente: elaboración propia a partir de Eurostat.

4.1.1.4. Evolución del número de pasajeros por ferrocarril y en aviación

El confinamiento y las posteriores restricciones a la movilidad impulsadas por el COVID-19 en 2020 vivieron una muy pequeña recuperación en 2021 de alrededor del 25 % (salvo en Alemania, donde fue prácticamente nula) y otro aumento en 2022 salvo en España. No obstante, en ningún caso se han alcanzado los niveles previos a la pandemia en el número de pasajeros. En el caso de pasajeros-kilómetros en ferrocarril sí se produjo una recuperación en Alemania (57,1 %) y Francia (9,2 %).

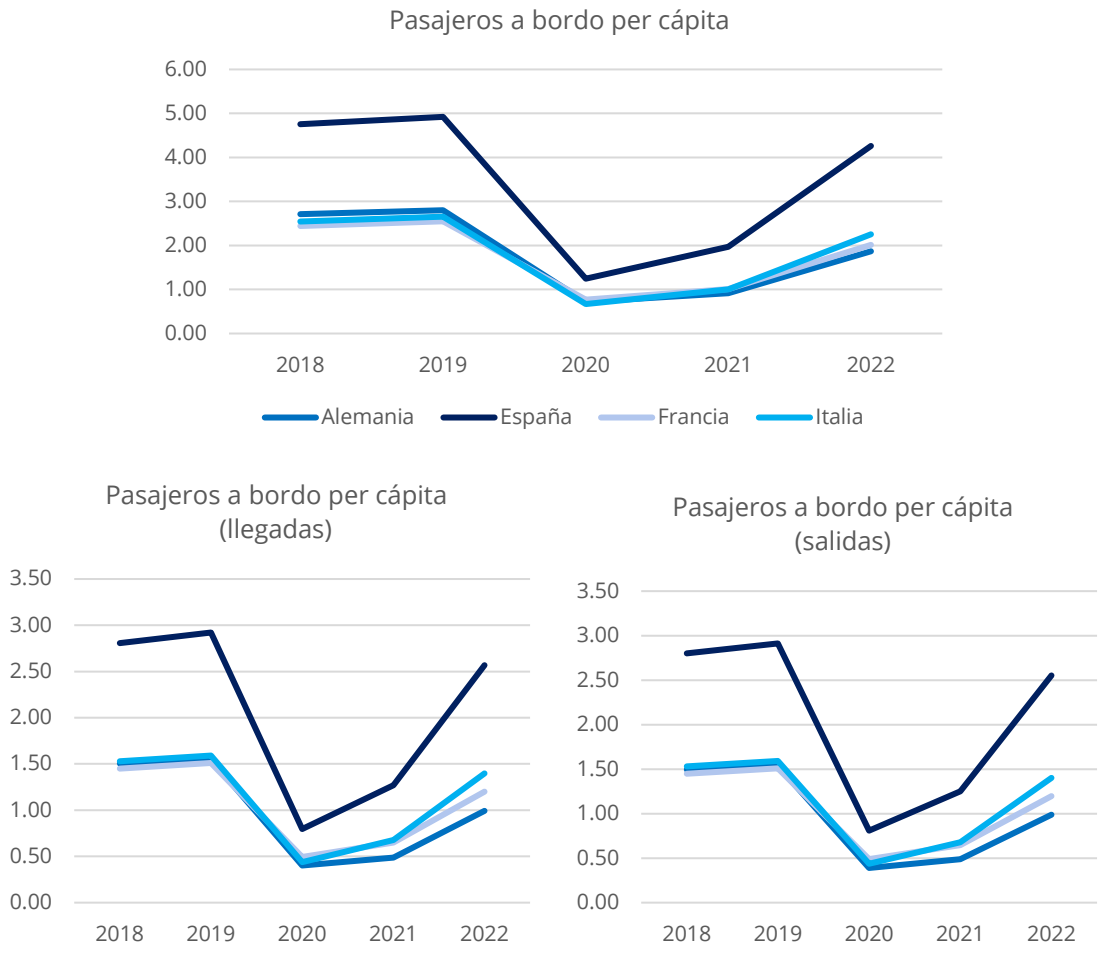
Gráfico 20 **Evolución del uso del ferrocarril en el transporte de pasajeros**



Fuente: elaboración propia a partir de Eurostat (2023k).

En el caso de la navegación aérea se presentó el mismo patrón que en el ferrocarril. El número de pasajeros cayó fruto de la crisis sanitaria, sin embargo, la cifra total seguía por debajo de los niveles prepandemia en 2022, año con máximos niveles en los precios de la energía. Los aumentos en 2021 fueron inferiores a los de 2022, donde se duplicó la cifra de pasajeros a bordo en Alemania, España, Francia e Italia.

Gráfico 21 Evolución del número de pasajeros en transporte aéreo



Fuente: elaboración propia a partir de Eurostat (2023a), Eurostat (2024a), Eustat (2024a).

4.1.2. Hogares

Los precios de la energía afectan al consumidor doméstico de manera directa e indirecta (Ari et al., 2022). Así, un aumento de los precios de la energía afecta directamente al poder adquisitivo de los hogares a través de la subida de los precios de los productos energéticos (electricidad, gas, gasolina, gasóleo de calefacción, etc.) para la calefacción y refrigeración, cocina y movilidad.

De manera indirecta, una subida de los precios de la energía implica un aumento de los costes de producción de los sectores no energéticos y, en la medida en que los productores de bienes y servicios no energéticos ajusten sus precios finales, una nueva reducción directa del poder adquisitivo de los hogares a través de un aumento de los precios de las partidas de gasto doméstico (Ari et al., 2022). Por otra parte, si esos costes no pudieran repercutirse en los precios finales de los bienes en cuestión, se producirá un impacto indirecto en el poder

adquisitivo de los hogares, ya que los productores de los sectores en cuestión recortarán los salarios o tendrán menores beneficios que repartir.

Por su parte, en las economías avanzadas que son grandes productoras de energía (por ejemplo, Canadá, Noruega, el Reino Unido y los Estados Unidos), los efectos indirectos a través de los salarios y los beneficios de los productores de energía también son importantes (Battistini, Di Nino, Dossche, & Kolndrekaj, 2022).

En todos los países europeos, los hogares más pobres tienden a gastar más en electricidad como porcentaje del consumo total que los hogares más ricos. Así pues, el impacto directo del aumento de los precios de la electricidad es regresivo[18]. En todo caso, como promedio (Ari et al. (2022) estimaron que los hogares vieron aumentados sus costes un 7 % como consecuencia del aumento de los precios de la energía de 2022. Los hogares más pobres también gastan, por término medio, más en gas natural (en relación con su consumo total) que los hogares más ricos en la mayoría de los países, con algunas excepciones como Bulgaria, Hungría, Lituania y Rumanía (Ari et al., 2022).

Como consecuencia es fundamental comprender cómo se transmiten los precios de la energía a los hogares a través de las cadenas de suministro mundiales y cómo se ven afectados para diseñar políticas eficaces y equitativas (Guan et al., 2023)[19]. No obstante, y aunque en este trabajo no se aborda, no se debe obviar el contexto de crisis energética y de aumento de los precios de otras materias primas[20] y alimentos que se ha vivido en el mismo período de tiempo, lo que ha agravado la situación de muchos hogares y empresas.

Antes de profundizar en los hogares, conviene categorizarlos, lo que se puede realizar sobre la base de algunos indicadores. En este caso se han seleccionado el entorno (rural vs. urbano) y la edad media y régimen de propiedad de las viviendas (propiedad vs. alquiler).

En España, en 2022, más de la mitad de la población (54,5 %) se localiza en zonas urbanas, frente a un promedio entre el 35 y el 40 % en Alemania, Francia e Italia. Asimismo, únicamente el 13,4 % de la población vive en entornos rurales a diferencia de Alemania (20,3 %), Francia (33,6 %) e Italia (18,6 %). A su vez, en España el 20,4 % y en Italia el 20,1 % se encontraba el mismo año por debajo del 60 % del ingreso medio equivalente (Eurostat, 2024b). A continuación, se analiza la renta disponible de los hogares, el gasto promedio en energía, la confianza del consumidor y la población en riesgo de pobreza energética.

[18] Como se explicará el apartado 4.2.1., entre las medidas para abordar el impacto del aumento de precios de la energía en los hogares, se encuentran ayudas a la adquisición de energía.

[19] Numerosos estudios han analizado las posibles repercusiones del conflicto entre Rusia y Ucrania en el sistema energético, el suministro mundial de alimentos y la economía mundial. En cuanto a las pérdidas de los hogares, la investigación se ha centrado en el aumento de los costes energéticos domésticos, la inseguridad energética y la pobreza causada por la crisis.

[20] A modo de ejemplo, sobre esta materia puede leerse (Kamp, B., & Gaztañaga, M., 2022) o (Larrea Basterra & Cisneros Artiach, 2023).

Tabla 4. Edad media y régimen de propiedad de las viviendas de los hogares (millones de viviendas)

	Alemania	Francia	Italia	España
0-1945	4,20	4,08	3,15	1,56
1946-1969	5,90	2,73	2,35	1,64
1970-1979	3,32	2,91	2,2	1,43
1980-1989	2,39	2,94	2,1	1,48
1990-1999	2,49	1,86	1,64	1,57
2000-2010	1,69	2,87	1,65	2,08
2011-Actualidad	1,05	1,91	1,58	0,53
Régimen de propiedad	Alrededor del 47 % en propiedad	Alrededor del 60 % en propiedad	Alrededor del 72 % en propiedad	Alrededor del 77 % en propiedad

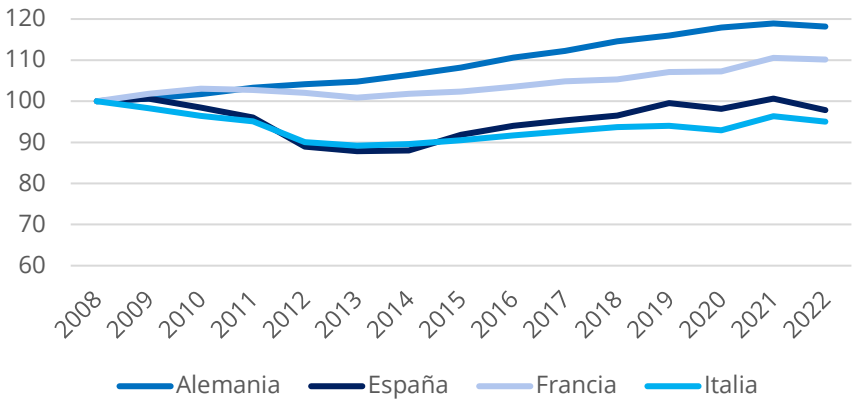
Fuente: elaboración propia a partir de European Commission (2024).

Como se puede concluir de los datos de la tabla sobre edad media de las viviendas, Alemania cuenta con el parque de viviendas más envejecido de los cuatro. En total el 75 % del parque de viviendas es anterior a 1990, frente a un 65 y 66 % en Francia e Italia respectivamente. España cuenta con el parque más joven, donde el 60 % del total de las viviendas tiene más de 35 años. En el caso de la CAPV, de acuerdo con los datos de Eustat (2024b), la edad del parque de viviendas asciende a 47,1 años.

4.1.2.1. Renta disponible de los hogares

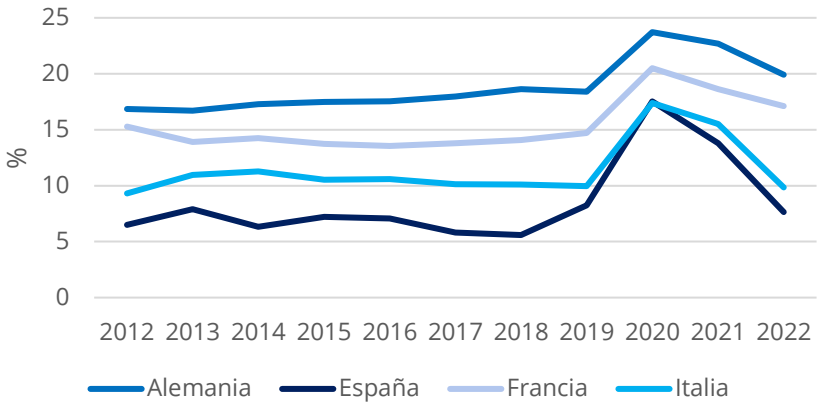
En 2020 la renta disponible de los hogares se vio estancada salvo en Alemania. Con la mejora de la situación sanitaria la renta disponible de los hogares alcanzó su nivel máximo en 2021, para contraerse muy ligeramente en 2022. En paralelo, 2020 fue acompañado de un aumento en el nivel de ahorro de los hogares, que en España e Italia se situó en el 17,5 %, en Francia en el 20,52 % y en Alemania rozó casi el 24 % (es decir, casi un euro de cada 4). Conforme pasó el tiempo y la economía se fue abriendo, la tasa de ahorro retrocedió en todas las economías, de manera que, en 2022, aquellos territorios para los que se dispone de datos presentaron un nivel de ahorro similar al de 2019, a pesar del incremento de la renta disponible.

Gráfico 22 Índice de la evolución real de la renta bruta disponible ajustada de los hogares por habitante, 2008-2022



Fuente: elaboración propia a partir de Eurostat (2023f).

Gráfico 23 Evolución de la tasa de ahorro de los hogares



Fuente: elaboración propia a partir de Eurostat (2023g).

Esta evolución fue acompañada de un aumento en el endeudamiento familiar, que en Alemania y Francia en 2021 rondó el 5 % de aumento respecto a 2020, y en 2022 volvió a aumentar un 4,3 y un 5,0 % respectivamente. Los aumentos en el endeudamiento en Italia se situaron en el 3,8 y en el 3,0 % en 2021 y 2022. En España, donde se venía de una evolución decreciente del endeudamiento desde 2014, en 2021 aumento un 0,6 % y en 2022 se mantuvo sin incrementos (+ 0,0 %).

4.1.2.2. Gasto promedio de las familias en energía

La demanda de energía en los hogares es inelástica a corto plazo, de manera que subidas de precios implican reducciones del poder adquisitivo de los hogares (Battistini, Di Nino, Dossche,

& Kolndrekaj, 2022), que serán absorbidas mediante (i) un menor consumo de bienes y servicios no energéticos, (ii) una reducción del ahorro o (iii) un aumento de los ingresos.

Debido a la desigual distribución de la renta, el aumento de los precios de la energía podría afectar a los hogares de formas muy diferentes. De esta manera, los hogares con mayores ingresos realizan menos ajustes en su gasto en productos básicos, ya que el gasto sensible a la energía representa un porcentaje menor de su renta. Por su parte, aquellos hogares con menos recursos[21] emplean un porcentaje relativamente mayor de sus ingresos en energía. Como consecuencia, se ven especialmente afectados cuando suben los precios de esta (Battistini, Di Nino, Dossche, & Kolndrekaj, 2022).

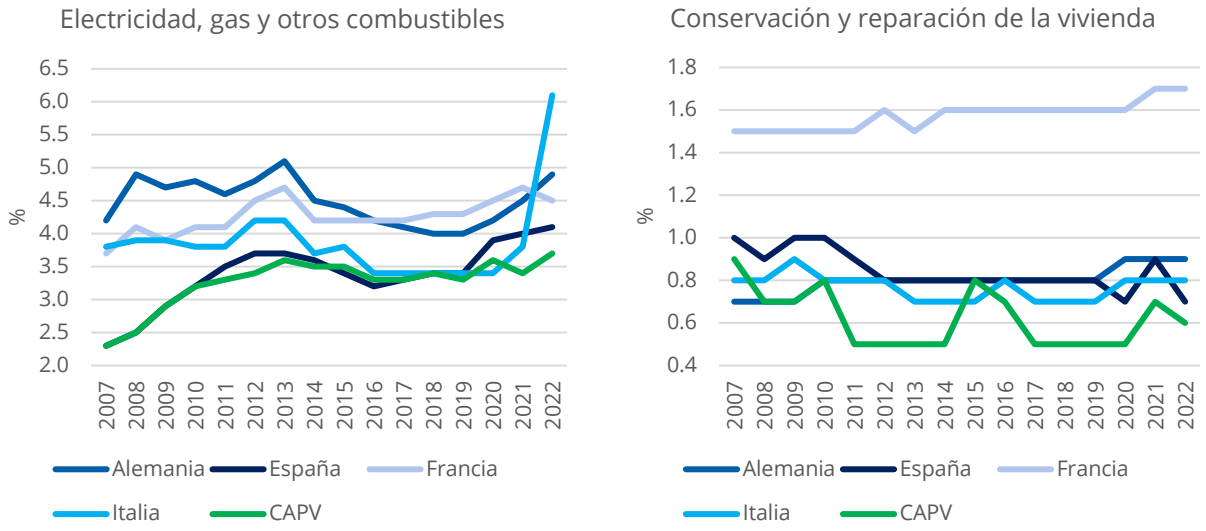
Si bien los productos energéticos solo representan alrededor del 12 % de la cesta de consumo de las familias, la repercusión directa sobre el crecimiento agregado de los precios ha sido muy considerable (Rodríguez Rodríguez, 2022). De acuerdo con (Guan et al., 2023) la reciente crisis energética ha empujado a varias economías a la recesión, provocando un aumento de la inflación y ejerciendo presión sobre el coste de la vida de los hogares de todo el mundo.

Las perturbaciones del suministro de energía han pesado considerablemente en el gasto real de los consumidores en los últimos trimestres. Sin embargo, los distintos componentes del consumo se vieron afectados. El mayor impacto se observó sobre todo en bienes duraderos, hasta el punto de que una mayor incertidumbre debida a las fluctuaciones de los precios de la energía habría empujado a los hogares a posponer compras irreversibles de bienes duraderos (Bobasu & Gareis, 2022). Esta reacción en del consumo de bienes duraderos como respuesta al aumento de los precios de la energía se podría deber a que los hogares pueden utilizar su stock de bienes duraderos sin un impacto inmediato en su bienestar (Bobasu & Gareis, 2022).

Las perturbaciones del suministro de energía tuvieron un impacto negativo insignificante en el consumo de servicios (i.e., transporte, comunicaciones, cultura, etc.), lo que significa que este componente aumentó tras la reapertura en primavera de 2022. Salvo en Francia, en el resto de los países se produjo un aumento del gasto promedio por hogar en electricidad, gas y otros combustibles. Por el contrario, en España y la CAPV se redujo el gasto en conservación y reparación de la vivienda, con lo que se puede concluir la posible limitación de medidas de ahorro y eficiencia energética. En el resto de los países, se mantuvo un nivel estable.

[21] Existen grandes disparidades entre países. En las economías emergentes y en desarrollo, donde la proporción de los presupuestos familiares dedicada a energía y alimentos ya es elevada, el aumento de las facturas energéticas incrementó la pobreza extrema y frenó los avances hacia el acceso universal a servicios energéticos asequibles. El aumento de los precios de la energía repercutió en los hogares vulnerables y generó importantes tensiones económicas, sociales y políticas, incluso dentro de las economías avanzadas (IEA, 2023g). En el caso de la electricidad, en los países de renta baja, el aumento del coste de la energía fue menor que la media mundial porque muchos hogares aún carecían de acceso a la electricidad. En los países de renta media-alta y media-baja, las repercusiones en los costes de la electricidad variaron mucho de un país a otro. De hecho, los cambios en la factura de la electricidad en la mayoría de los países de renta alta estaban por debajo de los niveles mundiales porque sus sistemas eléctricos dependían menos de los combustibles fósiles y, por tanto, se veían menos afectados por la subida de los precios de los combustibles.

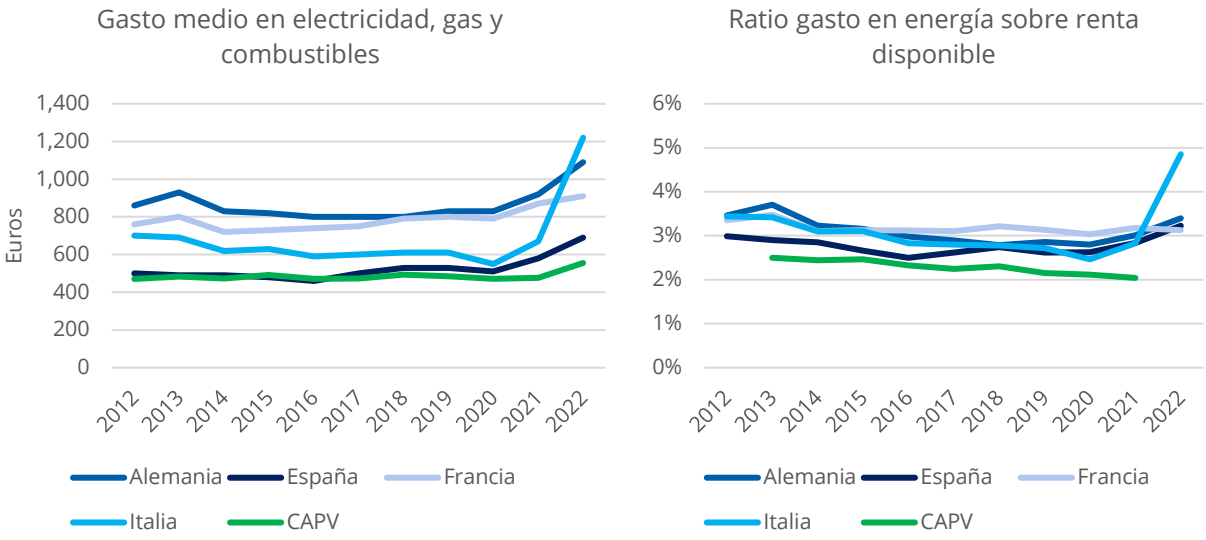
Gráfico 24 Evolución del gasto promedio por hogar



Fuente: elaboración propia a partir de Eustat (2023c).

Si bien los datos muestran que en 2021 aumentó el gasto en energía de los hogares en todos los territorios, en Francia y la CAPV la ratio de gasto en energía respecto a la renta disponible no creció. Por el contrario, en Alemania, España e Italia, desde 2020 aumentó el peso del gasto en energía respecto a la renta disponible total. El caso más destacable es el de Italia.

Gráfico 25 Evolución del gasto en energía de los hogares y de la ratio gasto en energía sobre la renta disponible de los hogares, por persona



Fuente: elaboración propia a partir de Eurostat (2023f) y Eurostat (2023c).

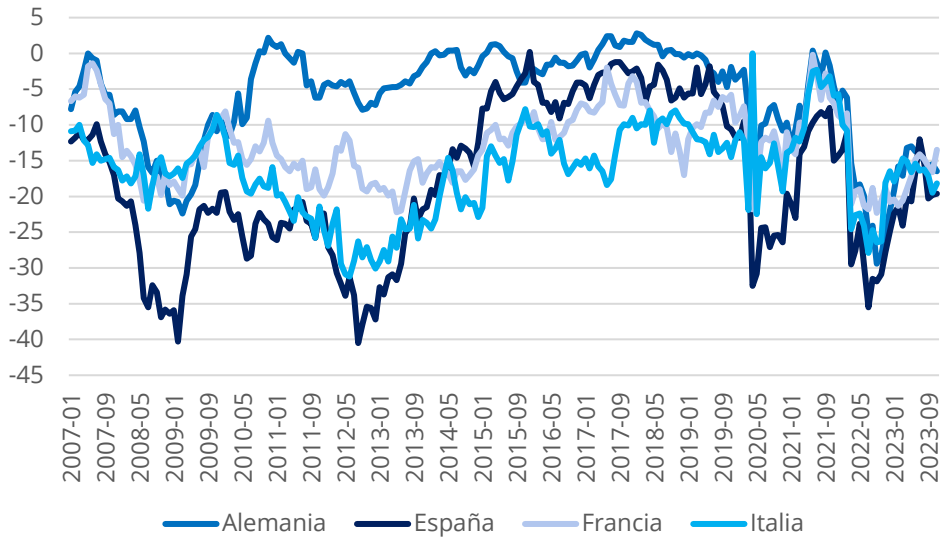
4.1.2.3. Confianza y comportamiento del consumidor

Conviene conocer el impacto de un aumento de los precios en el comportamiento de los consumidores. En efecto, de acuerdo con (Aguayo-Mendoza, Larrea Basterra, Casado-Mansilla, & Borges, 2023) los consumidores son capaces de reducir el consumo energético, la cuestión es saber *cómo, cuándo, dónde, cuánto y por qué se consume energía a lo largo del día para saber dónde proponer medidas de ahorro*. Además, cualquier cambio fiscal, geopolítico, medioambiental, etc. tiene consecuencias en dicho comportamiento y por ello en el consumo de energía[22].

En este sentido, el índice de confianza del consumidor, que es un indicador que trata de anticipar el comportamiento del consumo privado y ofrecer información que facilite su interpretación[23], muestra que tanto los confinamientos derivados de la pandemia como el inicio de la invasión de Ucrania han supuesto un retroceso en la confianza de los ciudadanos de los cuatro países. La confianza cayó a niveles mínimos durante el verano de 2022, momento en el que los precios de la energía estaban en máximos.

España es el país donde menor es el nivel de confianza de los consumidores, frente a Alemania, el país donde mayor es.

Gráfico 26 Evolución del indicador de confianza del consumidor ajustado



Fuente: elaboración propia a partir de Eurostat (2023n).

[22] Para más detalle sobre esta materia se recomienda la lectura de (Aguayo-Mendoza, Larrea Basterra, Casado-Mansilla, & Borges, 2023) y WHY Landing page: WHY H2020 Project (why-h2020.eu).

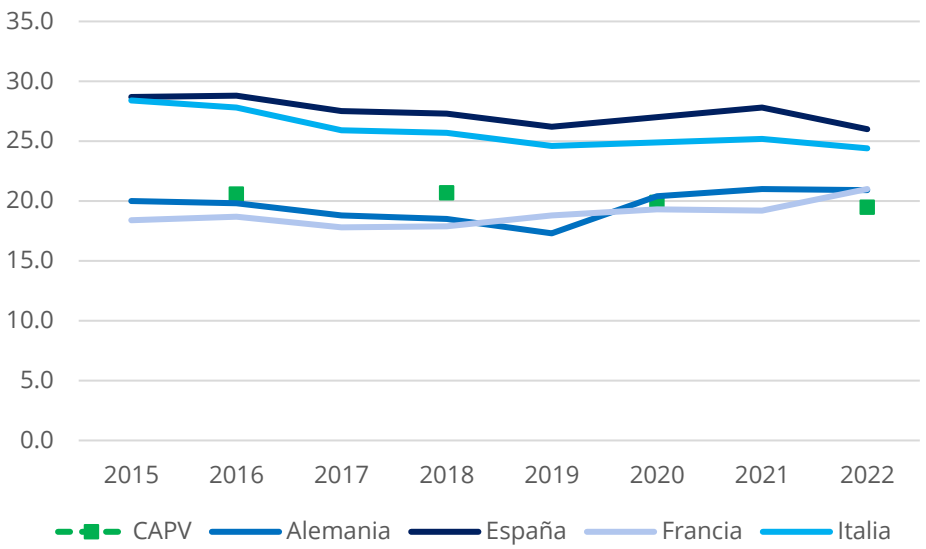
[23] De acuerdo con el (INE, n.d.), para construirlo se emplean las respuestas a una serie de preguntas sobre *las percepciones de los consumidores tanto con relación a la evolución económica reciente (6 meses), como con respecto a su potencial evolución en el futuro inmediato (6 meses).*

4.1.2.4. Población en riesgo de pobreza energética

Los elevados precios de la energía y los crecientes precios de otros productos y servicios estarían empujando a las poblaciones más vulnerables a la pobreza energética e incluso a la pobreza extrema. El aumento de los precios de la energía hace que los hogares sean más vulnerables a la pobreza energética, especialmente durante la estación fría. Las personas en situación de pobreza energética no tienen acceso a servicios energéticos asequibles que les permita un nivel de vida digno, como calefacción, refrigeración, iluminación y energía para los electrodomésticos (Guan et al., 2023).

Los datos que se recogen en el siguiente gráfico muestran que España es el territorio donde más elevado fue el nivel de pobreza en el período de tiempo considerado, estando la CAPV por debajo de Francia y Alemania. Francia es el único país de los representados donde aumentó el nivel de pobreza en 2022.

Gráfico 27 Población en riesgo de pobreza y/o exclusión social (tasa AROPE)

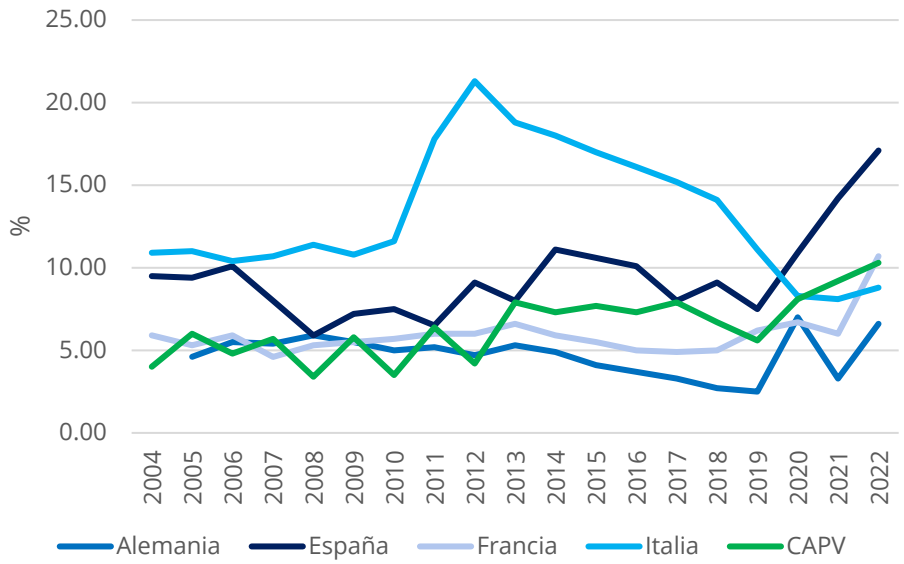


Nota: el dato para la CAPV no se dispone para todos los años sino únicamente para cada dos, por ello no hay línea de unión entre los puntos.
Fuente: elaboración propia a partir Eustat (2023i).

Si bien, la tasa AROPE muestra que no se produjo un aumento en el porcentaje de población en riesgo de pobreza y/o exclusión social, en términos de pobreza energética, el siguiente gráfico recoge la evolución del indicador de incapacidad para mantener el hogar adecuadamente caliente. En general, en 2022, se produjo un aumento en el número de hogares con dificultades para mantener la vivienda con una temperatura adecuada (que en el caso de España pasó de ser del 7,5 % en 2020 al 17,1 en 2022, en Francia del 6,7 % al 10, 3% en el mismo período y en la CAPV del 8,1% al 10,3 %), lo que puede relacionarse directamente

con el aumento de los precios de la energía. Por su parte, en Alemania e Italia los valores se mantuvieron relativamente estables.

Gráfico 28 Hogares con incapacidad para mantener la vivienda adecuadamente caliente



Fuente: elaboración propia a partir Eurostat (2023e) e INE (2023).

4.1.3. Industria

La industria, categorizada de acuerdo con los códigos de la Clasificación Nacional de Actividades Económicas (CNAE), es una actividad consumidora de energía, en donde algunos sectores destacan por ser intensivos en esta, frente a otros que no requieren un consumo tan elevado. En general, aquellos sectores más intensivos en energía son a su vez los que se encuentran en riesgo de fuga de carbono. Estos sectores aparecen enumerados a cuatro dígitos CNAE a nivel comunitario en la Decisión de la Comisión de 27 de octubre de 2014 que determina, de conformidad con la Directiva 2003/87/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, la lista de sectores y subsectores que se consideran expuestos a un riesgo significativo de fuga de carbono durante el período 2015-2019.

Entre estos sectores se encuentran actividades relacionadas con la extracción de combustibles fósiles, el refino y coquerías de petróleo, el papel y la pasta papelera, la madera, el cemento y el vidrio, la siderurgia o la química. En este sentido, según (Hieminga & van Sante, 2022) las empresas químicas, entre otras, se han visto directamente afectadas por el

aumento de los precios de la energía. Por su parte, la industria alimentaria[24] y la hostelería se vieron afectadas de manera indirecta.

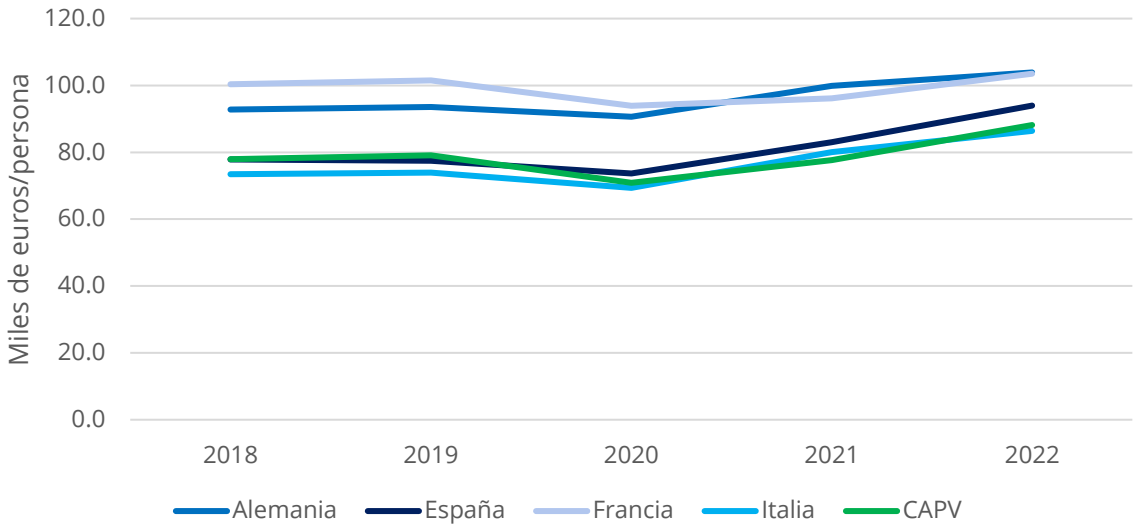
En Europa, algunas fábricas con gran consumo de gas tuvieron que reducir su producción porque ya no podían permitirse la posibilidad de seguir funcionando, mientras que, en China, a otras se les cortó totalmente el suministro eléctrico (IEA, 2023g).

A continuación, se describen cuatro variables que se han podido ver afectadas por la evolución de los precios de la energía: (i) la productividad, (ii) la eficiencia energética, (iii) la rentabilidad empresarial y (iv) la competitividad industrial medida como la capacidad de repercutir el aumento de los precios de la energía en los precios finales de los productos de cada sector.

4.1.3.1. Productividad laboral de la industria

En el ámbito industrial, la productividad estimada como el cociente entre el valor añadido bruto de la industria y los puestos de trabajo, lleva tiempo mejorando en los territorios objeto de comparación. Sin embargo, la española y la de la CAPV se mantienen junto con la italiana por debajo de la francesa y alemana. Tanto en 2021 como en 2022, la productividad laboral industrial, como puede verse en el siguiente gráfico, respondió al alza de los precios de la energía, con un aumento, con el fin de poder favorecer la competitividad industrial.

Gráfico 29 Productividad industrial por persona



Fuente: elaboración propia a partir de Eurostat (2023h), Eustat (2023j), Eurostat (2023i), Eustat (2023l).

[24] El sector de la alimentación se ha visto además muy afectado por la Guerra en Ucrania, debido a que tanto Rusia como Ucrania son dos potencias alimentarias mundiales y la guerra ha encarecido, aún más, los alimentos. Ambos suponían en 2021 el 25 % del mercado global de trigo, el 45 % de los productos de girasol, incluyendo el 73 % del de aceite de girasol, y el 20 % de los fertilizantes, junto con Bielorrusia (aliado estrecho de Moscú) (Aljazeera, 2022).

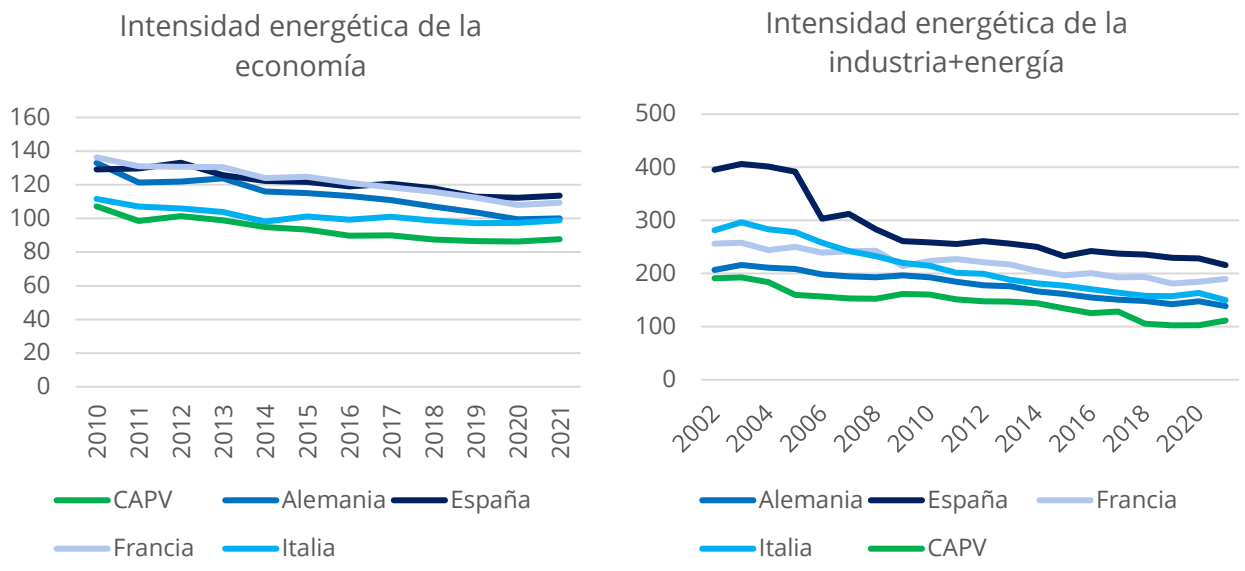
De acuerdo con las estimaciones realizadas en (Orkestra, 2023) la productividad aparente del trabajo del sector manufacturero a nivel de España se encontraba ligeramente por debajo de la de la CAPV y los últimos años ha aumentado de manera considerable, situándose en niveles muy similares.

4.1.3.2. Intensidad energética

La intensidad de la economía y de la industria ha mejorado a lo largo de las últimas décadas. De igual manera lo ha hecho la intensidad energética de la industria (donde se incluye la actividad de generación de energía y que se mide como el cociente entre el consumo interior bruto de energía y el PIB en volúmenes encadenados), donde esta ha visto que era un elemento relevante para mejorar la competitividad. En el caso de la intensidad energética de la industria, esta empeoró en 2021 en Italia y la CAPV. Sin embargo, en este último caso, se observa una clara mejora en 2022, con un valor de 90,8 frente a 111,2 del año anterior y 102,5 de 2020 y 2019.

La intensidad energética tanto de la economía en general como de la industria de la CAPV fue especialmente reducida frente al resto de territorios.

Gráfico 30 Evolución de la intensidad energética



Nota: la intensidad energética se estima como el cociente entre el consumo interior bruto de energía y el PIB.
Fuente: elaboración propia a partir de EVE (2023), Eustat (2023k), Eurostat (2023o), Eurostat (2023d), Eustat (2023f).

4.1.3.3. Rentabilidad empresarial

De acuerdo con Bank for the Accounts of Companies Harmonized (BACH) (2023), las crisis energéticas tienen profundas implicaciones en la salud financiera y el desempeño operativo de las empresas. Estas situaciones a menudo se traducen en mayores costes operativos, lo que puede reducir los márgenes de ganancias si no se trasladan a los consumidores. Además,

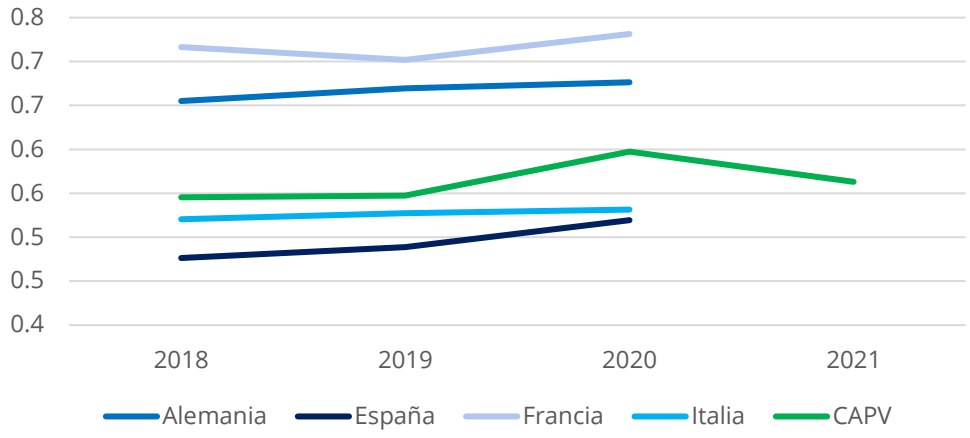
la imprevisibilidad de los precios de la energía puede obstaculizar la capacidad de las empresas para pronosticar los costes, lo que genera incertidumbre en las decisiones de inversión y la planificación estratégica.

En efecto, el impacto teórico de la subida de los precios de la energía en el margen de beneficios de las grandes empresas habría sido considerable. Según (Bhimji, Burgering, de Barros Fritz, Beaumont, & Kounis, 2022) dada la demanda y persistencia de las subidas de costes era previsible una contracción de márgenes. Sin embargo, en 2021 las empresas intensivas en energía habrían sido capaces de repercutir sus mayores costes a sus clientes.

Bank for the Accounts of Companies Harmonized (BACH) (2023) realizó un ejercicio para proyectar los componentes de rentabilidad de los balances de las empresas en 2022. Dicho ejercicio, que tuvo en cuenta la evolución de los precios de la energía y la inflación, sugiere una evolución estable de la rentabilidad de las empresas. Además, destacó que el grado en que estas pueden retener una mayor proporción de las ganancias depende fundamentalmente de la dinámica salarial y de si los salarios en última instancia alcanzan la inflación. Este análisis mostró una correlación negativa general entre los aumentos de los precios de la energía y los indicadores de rentabilidad de las empresas durante el período 2011-2021 y una correlación positiva entre los aumentos de los precios y los costes de las empresas en todos los países.

(Orkestra, 2023) emplea, entre otros, como indicador de rentabilidad empresarial el coste laboral unitario (CLU) que mide la repercusión del coste laboral en la rentabilidad de la empresa o el porcentaje de la renta empresarial destinada a contratar el factor trabajo. Se estima como el cociente entre el coste laboral por asalariado y la productividad laboral. Cuando este indicador se reduce, es positivo ya que la productividad de los trabajadores compensa el coste por asalariado y, como consecuencia, permite mantener la competitividad. En el siguiente gráfico se presenta su evolución hasta 2020, salvo para el caso de la CAPV donde se observa una recuperación en 2021 frente a 2020.

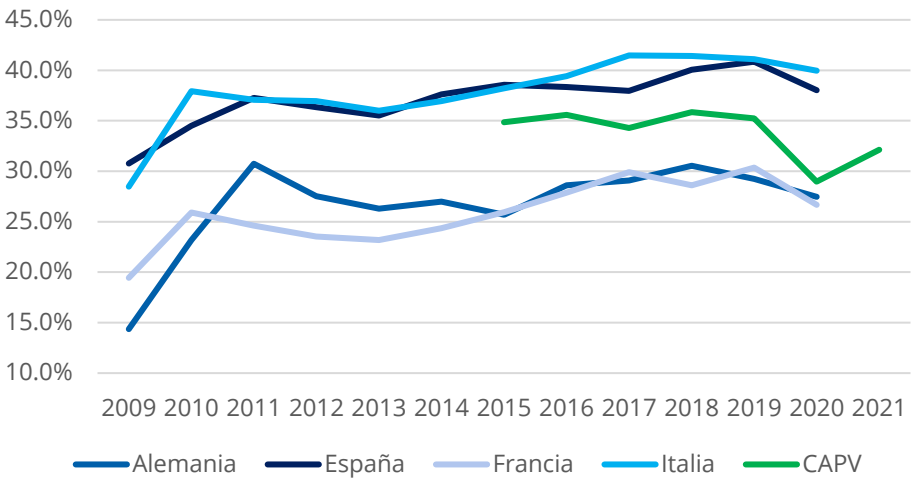
Gráfico 31 Evolución del coste laboral unitario de la industria



Fuente: elaboración propia a partir de Eustat (2023h) y Eurostat (2023b).

Para completar el análisis de la rentabilidad empresarial se emplea como indicador la ratio de excedente bruto de explotación respecto al valor añadido bruto (VAB) del sector, en este caso el industrial. Conforme mayor sea, será positivo. El excedente bruto de explotación *se define como el excedente generado por las actividades de explotación una vez recompensado el factor trabajo (específicamente a los asalariados)* (Orkestra, 2023). Permite conocer la retribución al capital en la renta total; aunque se incluyen las rentas de los trabajadores autónomos y las amortizaciones. A raíz de la pandemia, esta ratio descendió en el sector industrial, habiéndose recuperado en 2021 para la CAPV.

Gráfico 32 Evolución de la ratio excedente bruto de explotación/VAB del sector industrial

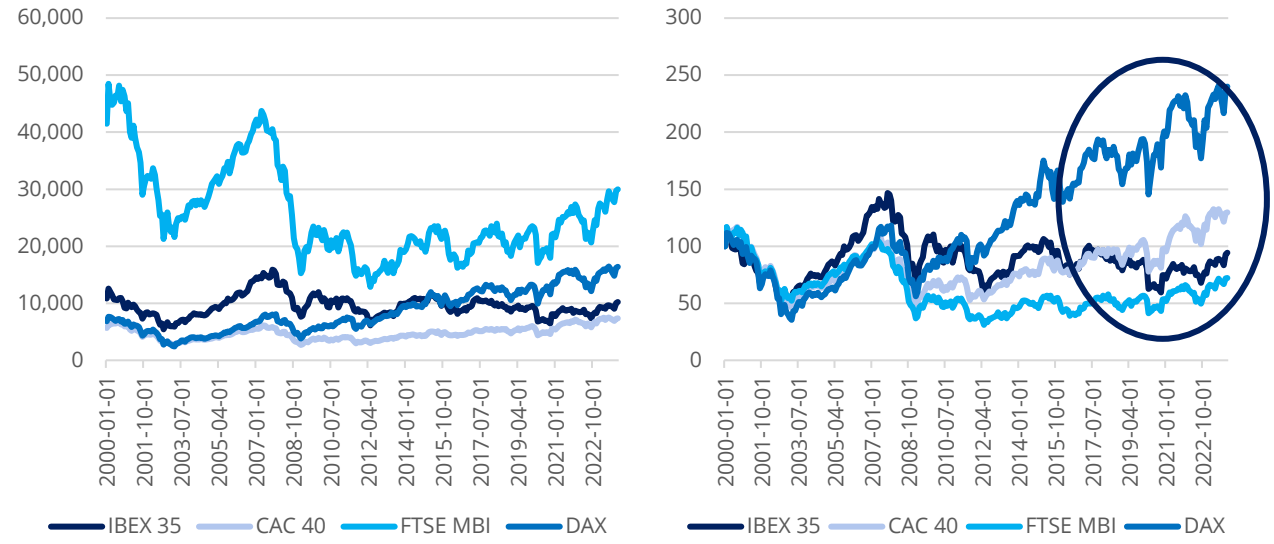


Fuente: elaboración propia a partir de Eustat (2023h), Eurostat (2023b), Eustat (2023j), Eurostat (2023h).

Por su parte, la evolución de la cotización de los principales índices bursátiles ha mostrado todo tipo de incidencias desde 2020, pero con una tendencia subyacente creciente, tal y como puede observarse a continuación. En marzo de 2020 y septiembre de 2022 se observaron importantes caídas en los índices, con una posterior recuperación. Las principales recuperaciones se vivieron en noviembre de 2020 y recientemente en noviembre de 2023. En los cuatros índices se han replicado los mismos patrones de evolución y variabilidad.

Es destacable que ante el contexto complejo de los últimos cuatro años y a pesar de los precios crecientes de la energía los índices bursátiles han tenido una evolución positiva.

Gráfico 33 Evolución de la cotización de los principales índices bursátiles y de su índice



Fuente: elaboración propia a partir de investing.com.

4.1.3.4. Competitividad industrial

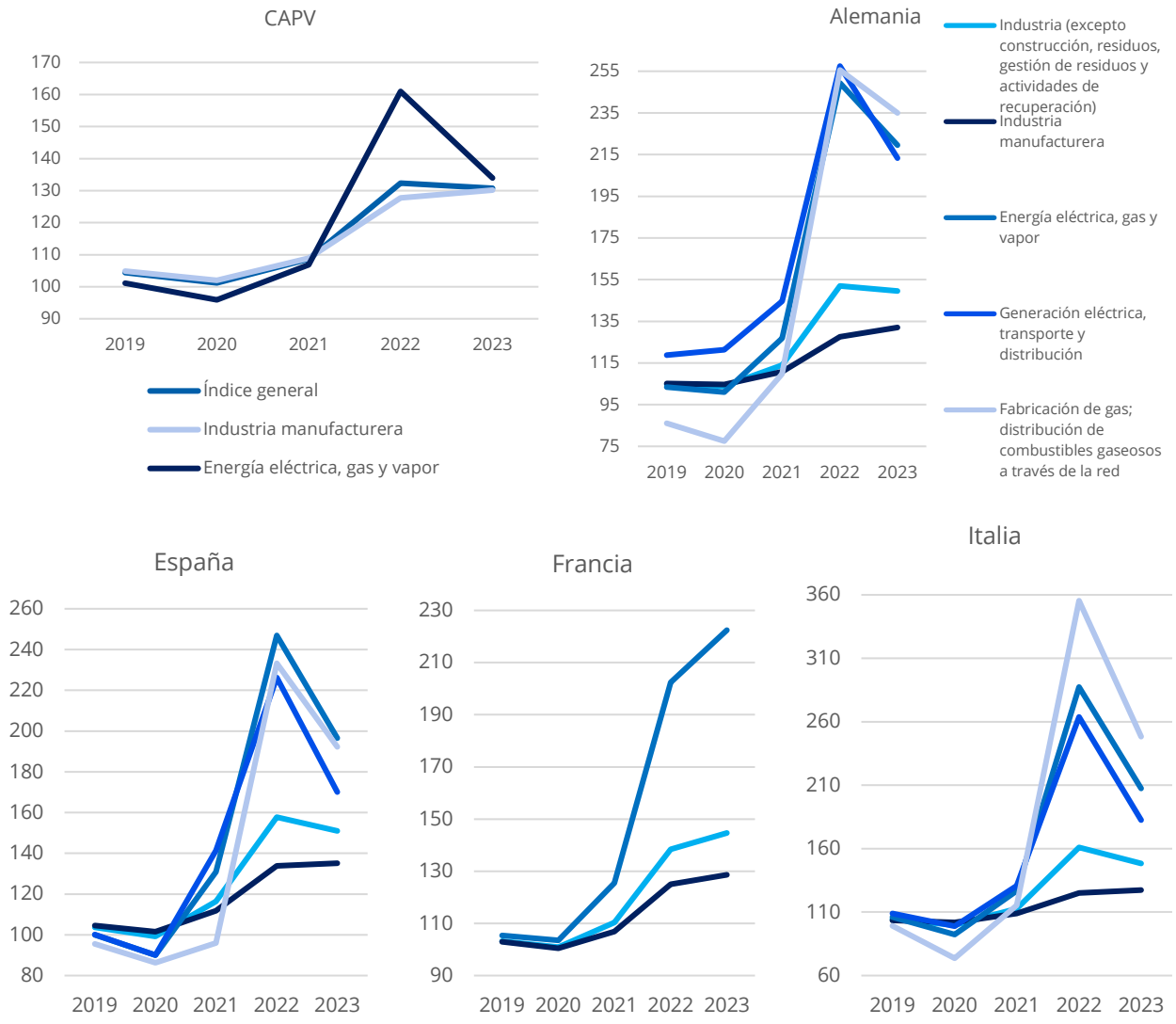
Las empresas intensivas en consumo energético repercuten, en mayor o menor medida, el encarecimiento de la energía en sus clientes en función de sus posibilidades[25]. Como resultado, los clientes, entre ellos los hogares, también se enfrentan a costes más elevados. Por ello, la fabricación de productos de alto contenido energético podría dejar de ser rentable debido a los elevados precios de la energía. Los productores podrían llegar a reducir los niveles de producción, lo que generaría una escasez temporal en los eslabones superiores de la cadena de suministro (Hieminga & van Sante, 2022). Esta situación de elevados precios daña la rentabilidad de las compañías, más conforme operen en mercados más reducidos/locales como puede ser el caso de la industria del cemento y de los materiales de construcción (Hieminga & van Sante, 2022).

Como puede verse a continuación, en todos los territorios en 2021 aumentaron los niveles de los precios de los productos energéticos. En 2022, esa tendencia continuó alcanzando cotas muy elevadas. En 2023, los precios cambiaron de tendencia reduciéndose en diferente medida. Destaca el caso de Francia, donde los precios siguieron aumentando en 2023, debido a una combinación de factores, entre ellos, a la parada de aproximadamente la mitad de los reactores nucleares (unos por necesidad y otros porque les correspondía la parada técnica), la sequía y consecuente reducida producción hidráulica y la dependencia de electricidad importada de Alemania, el Reino Unido y España (Bettinelli & Longueville, 2023). Además, a lo

[25] Para más detalle sobre la relación de los precios de la energía y la competitividad industrial se recomienda la lectura de Álvarez Pelegry, et al. (2016) y de Díaz Mendoza, et al. (2016).

largo del año vivieron dos alzas de precios del 10 y del 15 % respectivamente en febrero y agosto (Pécout, 2023)[26].

Gráfico 34 Evolución del índice de precios industriales sectoriales (Año base = 2015)



Nota 1: los datos de 2023 incluyen hasta octubre.
Fuente: elaboración propia a partir de Eustat (2023e) y Eurostat (2023l).

Si bien, y como se ha observado, el precio de los productos de las diferentes ramas industriales aumentó en 2021, 2022 y 2023[27], con un pico en especial en 2022, el aumento de

[26] Estas alzas afectaron tanto a los consumidores domésticos como a los industriales.

[27] Para más detalle ver Anexo IV.

los precios de la energía (electricidad y gas en general) ha sido superior al de los productos. Es decir, los resultados muestran que las empresas que componen los diferentes sectores no han sido capaces de repercutir dichos aumentos en la misma medida sobre sus clientes, con lo que tuvieron que absorber parte del incremento. Esto se ha replicado en todos los países, aunque es especialmente destacable para España, la CAPV e Italia.

Cabe señalar que, en este contexto, los países han adoptado esquemas de reducción de precios o apoyo a las industrias para compensar los crecientes costes energéticos, por ejemplo: reducción de peajes y cargos, subvenciones, compensaciones por costes de CO_2, etc., que han mitigado parte del incremento del coste percibido por las empresas. Por otro lado, el peso del coste energético es específico para cada sector productivo. Salvo en aquellos procesos muy intensivos en consumo energético, el peso relativo de la energía en el valor del producto final es escaso.

En este sentido, los resultados del siguiente gráfico[28] muestran que, a pesar de soportar una elevada carga en términos de consumo energético, son algunos sectores más intensivos en energía los que relativamente menos afectados se han visto. Es decir, sectores como el de coquerías y refino de petróleo y la metalurgia, junto con madera, papel y química, se han visto menos afectados que otros como por ejemplo la manufactura de vehículos, los productos farmacéuticos, textil, confección, cuero y calzado.

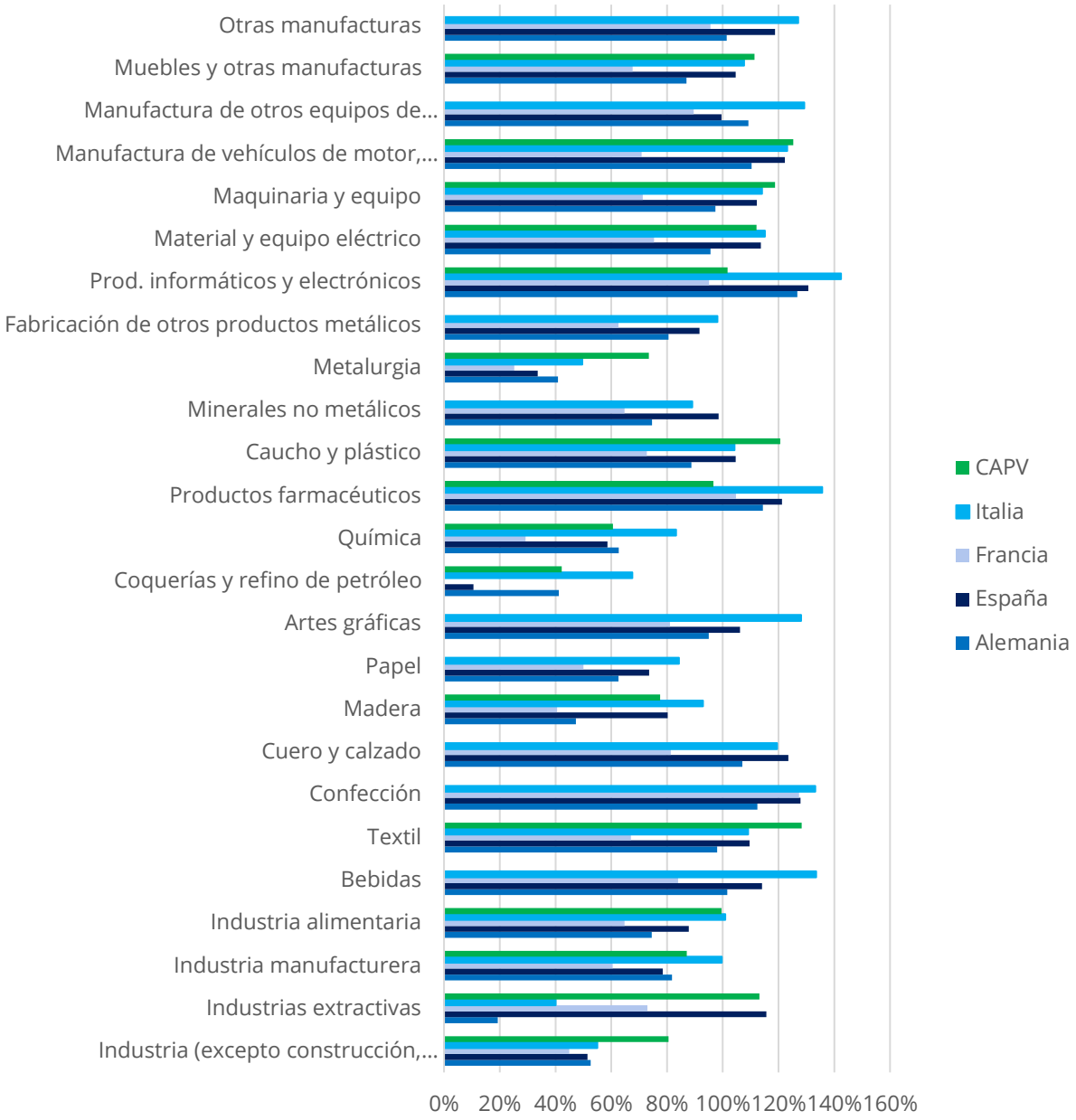
Ello podría deberse a que estos sectores han recibido, como se acaba de mencionar, algún tipo de apoyo ante este escenario y/o a que han podido desarrollar una mayor resiliencia ante este tipo de acontecimientos que otros sectores que tradicionalmente se han visto menos afectados. Es decir, debido a la relevancia de la energía como factor productivo para sus procesos, tienen una mayor experiencia en gestión de riesgos. Asimismo, puede haber cuestiones relacionadas con la gestión de los márgenes de productos. También podría estar alineado con la capacidad que han tenido estos sectores intensivos en energía en repercutir sobre sus productos finales los aumentos del precio de la energía. En todo caso, no existe ningún sector donde el aumento no haya sido superior a dos cifras y teniendo en cuenta el nivel de consumo de determinados sectores intensivos, este contexto les ha colocado en una compleja tesitura.

A su vez, las conclusiones que se extraen del gráfico siguiente, se encuentran alineadas con los datos relacionados con la inflación[29] y la evolución de indicadores relacionados con los hogares, ya que muchas de las industrias más gravemente afectadas son muchas relacionadas con productos de consumo final (alimentación y bebidas o confección y textil). Asimismo, el propio aumento del precio de los productos intermedios repercute en los productos de consumo final.

[28] Elaborado de acuerdo con la metodología planteada en Día Mendoza, et al. (2016). Cruzando los datos del coste de la energía con los precios de los productos se puede mostrar hasta qué punto la industria ha podido compensar un eventual incremento de los precios de la energía con una subida de los precios de sus propios productos.

[29] Para más detalle ver 4.7.2.

Gráfico 35 Comparativa del aumento de los precios de la energía sobre el aumento de los precios de los productos por sector industrial y territorio (2022)



Fuente: elaboración propia a partir de Eustat (2023e) y Eurostat (2023l).

4.2. Instrumentos

4.2.1. Regulación/políticas adoptadas en el período 2020-2023 en el ámbito energético

Los gobiernos respondieron a la subida de los precios de la energía con una amplia variedad de medidas[30] fiscales y no fiscales establecidas a partir de normas y marcos regulatorios[31], que pueden diferir en su carácter temporal o permanente, en su cuantía, en su impacto sobre las rentas de los agentes o sobre los precios de los productos, y en su grado de focalización en los colectivos más vulnerables (García-Miralles, 2023).

La mayoría de las medidas introducidas en los países de renta alta fueron medidas no fiscales (aunque también estas se emplearon), como subvenciones, transferencias u otras intervenciones reguladoras. En muchos casos, las diferencias en los enfoques adoptados se debieron probablemente a la existencia de sistemas de transferencias y prestaciones más desarrollados en los países de renta alta, que suelen estar mejor equipados para dirigir las ayudas a las poblaciones "de riesgo" (OECD, 2022).

En efecto, la capacidad de respuesta de los Gobiernos ante la crisis es diferente, así como diferente es su capacidad de financiación de medidas. A modo de ejemplo, Alemania y Francia han hecho recaer el peso de sus medidas en los Presupuestos Generales del Estado. Sin embargo, España ha repartido el coste de las medidas entre todos los consumidores (por ejemplo, la excepción ibérica) o ha creado nuevas figuras impositivas que lastran la inversión y la rentabilidad de las empresas.

Las reducciones temporales de impuestos indirectos fueron la forma más común de medida fiscal aplicada por los países. Las reducciones de los impuestos relacionados con el medio ambiente, sobre todo los impuestos especiales sobre los productos petrolíferos fueron las medidas más frecuentes para amortiguar el impacto de la subida de precios, seguidas de las reducciones del IVA sobre los productos petrolíferos y la reducción de los derechos de importación (OECD, 2022). También se pueden señalar subvenciones directas al consumo (como en el caso de España con 20 céntimos de euro/litro) o la reducción artificial de tarifas reguladas como la de gas.

[30] En este apartado no se entra en cuantificar ni los importes necesarios para adoptar las medidas, ni los beneficios económicos resultantes ante la complejidad de abordar tal tarea y dado que no es el objetivo de este trabajo. No obstante, a lo largo del mismo se recogen algunos datos que han sido explicitados en los documentos revisados.

[31] Para más detalle sobre medidas o instrumentos de política energética y medioambiental puede consultarse Goulder & Parry (2008). Ellos distinguen entre instrumentos basados en incentivos (como las subvenciones, impuestos sobre las emisiones o sistemas de comercio de derechos) y la regulación directa (que incluyen mandatos tecnológicos o estándares de desempeño entre otros). Igualmente, Navarro Arancegui (2024) describe y clasifica las políticas medioambientales propugnadas por el crecimiento verde. En su caso clasifica las medidas en cuatro grandes grupos: incentivos económicos, regulación, política tecnológica y el resto de las medidas que hacen frente a otros fallos de mercado.

De acuerdo con (OECD, 2022) los impuestos especiales se redujeron en 73 de las 89 jurisdicciones analizadas, principalmente para los productos petrolíferos. Las reducciones del IVA sobre los productos energéticos también fueron una respuesta política común, sobre todo en los países europeos y más frecuentemente para los productos de electricidad y gas natural. Varios países ofrecieron incentivos adicionales para ahorrar energía. Varios países europeos también anunciaron planes para aplicar impuestos sobre los beneficios extraordinarios de las compañías para sufragar el coste de las medidas que introdujeron.

En paralelo, el Consejo Europeo adoptó el Reglamento (UE) 2022/1854 de 6 de octubre de 2022 relativo a una intervención de emergencia para hacer frente a los elevados precios de la energía. Dicho Reglamento, incluía en su artículo 14 la creación de una contribución temporal solidaria para el apoyo a los clientes finales de la energía por los beneficios excedentarios generados por empresas y establecimientos permanentes de la Unión que operan en los sectores del petróleo crudo, el gas natural, el carbón y la refinería.

La subida de los precios de los combustibles fósiles ha generado ganancias inesperadas para algunos productores de energía, mientras que otros han registrado pérdidas (Ari et al., 2022). Gravar estos beneficios puede ser una opción en algunos casos, pero es clave un diseño cuidadoso para evitar consecuencias no deseadas. De esta manera, es fundamental que los impuestos preserven los incentivos a la inversión. En concreto y de acuerdo con el estudio del Fondo Monetario Internacional solo deberían aplicarse a los beneficios, permitiendo a los productores recuperar sus costes de explotación, obtener un rendimiento razonable de las inversiones fijas y conservar una parte de los beneficios excedentes (Ari et al., 2022).

A nivel comunitario, si bien los Estados miembro han cedido muchos poderes y competencias a la UE, no ha sucedido así con la política energética en general y el sector eléctrico, en particular. Ello se debe, en cierta medida, al carácter estratégico de la energía, en general y de la electricidad en particular, a su influencia sobre el bienestar de la población, en la economía y la competitividad de un territorio (Ariño Ortiz, del Guayo Castiella, & Robinson, 2020). En efecto, los elevados precios de la energía impactan en la población más desfavorecida y en la competitividad industrial, muy en especial en la industria electro-intensiva.

De acuerdo con Sgaravatti et al., (2023) los Gobiernos de Alemania, el Reino Unido, Francia, Italia, España y los Países Bajos, fueron en ese orden los que designaron y asignaron mayor volumen de fondos, en términos absolutos, para proteger a los hogares y las empresas de la crisis energética. Los instrumentos más empleados fueron: la reducción de los impuestos sobre la energía y el IVA, la regulación de los precios minoristas, las transferencias a grupos vulnerables y la creación de un impuesto sobre ganancias extraordinarias. En menor medida se concedió apoyo empresarial y prácticamente no se aplicó nueva regulación o intervino el mercado mayorista.

A pesar de lo anterior, fruto de la reciente crisis de precios de la energía, se han adoptado e impulsado numerosas medidas a nivel comunitario, dado que el problema no era de naturaleza estatal, sino que afectaba a todos los Estados miembro en mayor o menor medida.

De igual manera, a nivel nacional también se han tomado medidas, algunas de ellas derivadas de las opciones planteadas a nivel comunitario, así como a nivel regional. Si bien las políticas a nivel regional pueden tener un impacto considerable en los consumidores, en la mayoría de los países de la UE tanto la regulación energética como los impuestos se establecen a nivel nacional. De manera similar, las medidas a largo plazo para contrarrestar la volatilidad de los precios de la energía también son de suma importancia (Sgaravatti et al., 2023). A continuación, se presentan las más relevantes[32] sin categorizarlas de acuerdo con ninguna clasificación previa. En este caso, se procede a presentarlas cronológicamente y poniendo el énfasis en aquellas medidas directamente relacionadas con los precios de la energía y no forzosamente con otras medidas que se hayan podido adoptar para amortiguar o paliar el impacto global (por ejemplo, la reducción del IVA de los alimentos más básicos). No obstante, cabe mencionar que todas las medidas adoptadas se interrelacionan entre sí.

4.2.1.1. A nivel comunitario[33]

Entre 2021 y 2023, la UE adoptó medidas para afrontar los elevados precios de la energía en general y de la electricidad en particular. La siguiente figura recoge las deliberaciones, reuniones, etc. en donde se ha tratado el tema del alza de los precios de la energía de manera cronológica.

[32] Los Gobiernos también han adoptado otro tipo de medidas para reducir el impacto y que no son de carácter energético, como por ejemplo la reducción del IVA a los alimentos básicos (La Moncloa, 2023).

[33] Parte de la información de este apartado procede de (European Council, 2023).

Figura 3 Principales reuniones y acuerdos a nivel de la UE relativos a la crisis ocasionada por el aumento de los precios de la energía

Fuente: elaboración propia.

2021

El 22 de septiembre de 2021, tras un verano con precios crecientes de la energía, se reunieron los ministros de Energía y pidieron a la Comisión que estudiara lo que estaba sucediendo. Con fecha 6 de octubre, los ministros de Medio Ambiente, subrayaron la necesidad de abordar una actuación coordinada para proteger a los hogares vulnerables.

Unos días después (16/10/2021), la Comisión publicó la Comunicación "Un conjunto de medidas de actuación y apoyo para hacer frente al aumento de los precios de la energía" (*Tackling rising energy prices: a toolbox for action and support*) donde se recogían medidas que los países podían implementar para mitigar el efecto del aumento de los precios de la energía que se venía produciendo desde el verano. La citada Comunicación incluía medidas a corto y medio plazo, que se recogen en la siguiente tabla.

Tabla 5 Medidas de la Comunicación *a toolbox for action and support*

Plazo	Detalle de las medidas
Medidas a corto plazo	- Apoyo de emergencia a los consumidores en situación de pobreza energética, por ejemplo, mediante vales o pagos parciales de facturas, que pueden financiarse con cargo a los ingresos del Régimen de Comercio de Derechos de Emisión de la UE (RCDE-UE). - Autorizar aplazamientos temporales del pago de facturas. - Establecer salvaguardias para evitar cortes de suministro. - Prever reducciones temporales y selectivas de los tipos impositivos para los hogares vulnerables. - Prestar ayuda a empresas o industrias, de conformidad con las normas sobre ayudas estatales de la UE. - Intensificar los contactos internacionales en materia de energía para garantizar la transparencia, la liquidez y la flexibilidad de los mercados. - Investigar los posibles comportamientos anticompetitivos en el mercado de la energía y pedir a la Autoridad Europea de Valores y Mercados (AEVM) que mejore el seguimiento de la evolución del mercado del carbono. - Facilitar un acceso más amplio a los acuerdos de compra de energía renovable y apoyarlos con medidas de acompañamiento.
Medidas a medio plazo	- Intensificar las inversiones en energías renovables, renovaciones y eficiencia energética, y acelerar las subastas de energías renovables y los procesos de autorización. - Fomentar la capacidad de almacenamiento de energía, también de las baterías y el hidrógeno. - Pedir a los reguladores europeos (ACER) que estudien las ventajas y los inconvenientes de la actual configuración del mercado de la electricidad y propongan recomendaciones a la Comisión. - Considerar la revisión de la normativa sobre seguridad del suministro para garantizar un uso y funcionamiento mejores del almacenamiento de gas en Europa. - Estudiar las posibles ventajas de la compra conjunta voluntaria de reservas de gas por los Estados miembros. - Crear nuevos grupos regionales transfronterizos de riesgo en materia de gas para analizar los riesgos y asesorar a los Estados miembros sobre la formulación de sus planes de acción nacionales de prevención y emergencia. - Impulsar el papel de los consumidores en el mercado de la energía, empoderándolos para elegir y cambiar de proveedor, generar su propia electricidad y unirse a comunidades de energía.

Fuente: elaboración propia a partir de Comisión Europea (2021).

También en octubre (21-22) los dirigentes de la UE abordaron de nuevo el tema de los precios de la energía, e invitaron a la Comisión a estudiar el funcionamiento de los mercados del gas y la electricidad**,** así como el Régimen de Comercio de Derechos de Emisión de la UE (RCDE-UE). Solicitaron a los Estados miembros y a la Comisión a que con urgencia hicieran el mejor uso posible del conjunto de medidas de la Comisión tendentes a respaldar a los consumidores y empresas europeas más vulnerables. Pidieron a la Comisión y al Consejo que estudiaran con premura medidas a medio y largo plazo a favor de la asequibilidad y seguridad del suministro energético; y encargaron al Banco Europeo de Inversiones a que acelerara la inversión en la transición energética.

El 26 de octubre, el Consejo de ministros de Energía trató el aumento de los precios de la energía y se debatieron posibles opciones a medio y largo plazo, como la reforma del mercado mayorista de la electricidad, los regímenes voluntarios de compra conjunta de gas y las soluciones de almacenamiento a escala de la UE.

El 8 de noviembre, el Eurogrupo trató los precios de la energía en el marco de sus deliberaciones sobre la evolución macroeconómica en general. En diciembre (2 de diciembre) los ministros abordaron el aumento de los precios de la energía y las posibles medidas de

contención a escala nacional y de la UE y el día 16 el Consejo Europeo debatió sobre la subida de los precios de la energía.

2022

Ya en 2022, con la invasión rusa de Ucrania, el día 24 de febrero, los dirigentes de la UE pidieron medidas de emergencia en materia de energía. Cuatro días después, los ministros de Energía debatieron la situación del mercado de la energía tras la crisis de Ucrania. En principio consideraron que la UE no corría un riesgo inmediato incluso en el caso de una interrupción del suministro de gas ruso. A pesar de ello, se planteó la necesidad de medidas de contingencia, para garantizar el suministro, optimizar la gestión de las existencias y mejorar la coordinación entre los Estados miembro, así como opciones para limitar las consecuencias de los precios de la energía en los hogares y las industrias.

Con fecha 8 de marzo, la Comisión lanzó la Comunicación REPowerEU, cuyo objetivo principal es reducir la dependencia de los combustibles fósiles rusos. El Plan REPowerEU, se publicó con posterioridad, el 18 de mayo, con tres pilares: (i) mayor diversificación, suministradores alternativos; (ii) reducción de la demanda energética; y (iii) una parte importante de medidas para acelerar la descarbonización de la economía. Todo esto con el apoyo de los instrumentos financieros de la UE.

El 10-11 de marzo, los dirigentes de la UE acordaron reducir la dependencia energética y garantizar la seguridad del abastecimiento energético teniendo en consideración la situación de Ucrania y el objetivo de neutralidad climática a 2050. Asimismo, solicitaron a la Comisión que presentara, antes del fin de marzo de 2022, un plan para garantizar la seguridad del suministro y unos precios asequibles de la energía y manifestaron la intención de debatir opciones al objeto de abordar las consecuencias del aumento de los precios de la energía para los ciudadanos y las empresas, especialmente en el caso de los ciudadanos vulnerables y las pymes.

Los días 24 y 25 de marzo, los dirigentes de la UE analizaron medidas para mitigar las repercusiones de los precios de la energía y garantizar el suministro energético, debatiendo medidas relacionadas con el mercado, el almacenamiento de gas y la compra común de combustible; así como medidas a corto plazo destinadas a mitigar los efectos en los ciudadanos y las empresas.

El 1 de mayo, los Estados miembro acordaron un mandato de negociación para la propuesta sobre almacenamiento de gas. El día 2, los ministros de Energía celebraron una sesión extraordinaria para debatir el aprovisionamiento de gas tras la suspensión del suministro de Gazprom. El 18 de mayo se publicó la Comunicación de la Comisión con el Plan REPowerEU cuyo contenido se explicita a continuación.

Tabla 6 Medidas contenidas en el Plan REPowerEU

Categoría	Detalle de las medidas
Ahorro de energía	- Mejora de las medidas de eficiencia energética a largo plazo, incluido un aumento del 9 % al 13 % del objetivo vinculante de eficiencia energética en el marco del paquete "Objetivo 55". - Comunicación sobre ahorro de energía en la UE. - Campañas de comunicación específicas dirigidas a los hogares y la industria. - Empleo de medidas fiscales para fomentar el ahorro de energía, como tipos reducidos del IVA para los sistemas de calefacción energéticamente eficientes, el aislamiento de edificios, y los aparatos y productos. - Medidas cautelares en caso de interrupción grave del suministro. - Plan coordinado de reducción de la demanda en la UE.
Diversificación de los suministros y apoyo a los socios internacionales	- Diversificar los suministros (importaciones de GNL y mayores entregas de gas por gasoducto). - Creación de una Plataforma Europea para el Abastecimiento de Energía - Estudio de medidas legislativas para la diversificación del suministro de gas a lo largo del tiempo por los Estados miembros. La Plataforma también permitirá la adquisición conjunta de hidrógeno renovable. - Adopción de la Estrategia exterior de la UE en materia de energía (el mismo día) para la diversificación energética y la creación de asociaciones a largo plazo con proveedores, incluida la cooperación en materia de hidrógeno u otras tecnologías ecológicas. Intensificación de la diplomacia energética. - Colaboración con Ucrania (iniciativa REPowerUkraine).
Despliegue de energías renovables	- Aceleración de las renovables en la producción de electricidad, la industria, los edificios y el transporte. - La Comisión propone aumentar el objetivo principal para 2030 en energías renovables del 40 % al 45 % en el marco del paquete de medidas «Objetivo 55». - Una Estrategia de energía solar de la UE específica para duplicar la capacidad solar fotovoltaica de aquí a 2025 e instalar 600 GW de aquí a 2030. - Iniciativa de energía solar en los tejados: obligación legal de instalar paneles solares en nuevos edificios públicos y comerciales y edificios residenciales nuevos. - Duplicación de la tasa de despliegue de bombas de calor y medidas para integrar la energía geotérmica y solar térmica en los sistemas de calefacción urbana y comunitaria modernizados. - Recomendación de la Comisión para abordar la lentitud y complejidad de los permisos para grandes proyectos de energías renovables. - Los Estados miembro deben establecer zonas específicas para las energías renovables, con procesos de autorización abreviados y simplificados en las zonas con menores riesgos medioambientales. - Puesta a disposición de conjuntos de datos sobre zonas sensibles desde el punto de vista medioambiental como parte de su herramienta de cartografía digital para los datos geográficos relacionados con la energía, la industria y las infraestructuras. - Objetivo de 10 millones de toneladas de producción nacional de hidrógeno renovable y de 10 millones de toneladas de importaciones para 2030. - Reserva de una financiación de 200 millones de euros para investigación en hidrógeno. - Plan de acción sobre el biometano. Nueva Alianza Industrial del Biometano e incentivos financieros para aumentar la producción a 35 millones de metros cúbicos a 2030, desde la Política Agraria Común (PAC).
Reducción del consumo de combustibles fósiles en la industria y el transporte	- Sustitución del carbón, el petróleo y el gas natural en los procesos industriales. - Ahorro de energía, eficiencia, sustitución de combustibles, electrificación y una mayor aceptación del hidrógeno renovable, el biogás y el biometano por parte de la industria podrían ahorrar hasta 35 millones de metros cúbicos de gas natural a 2030. - Contratos de carbono por diferencias. - Orientaciones sobre los acuerdos de compra de energía y energías renovables. - Se establecerá un mecanismo de asesoramiento técnico con el Banco Europeo de Inversiones. - La Comisión intensificará los trabajos sobre el suministro de materias primas fundamentales y preparará una propuesta legislativa. - La Comisión presentará un paquete de medidas sobre la ecologización del transporte de mercancías. - Estudiará una iniciativa legislativa para aumentar el porcentaje de vehículos sin emisiones en los parques

Categoría	Detalle de las medidas
	automovilísticos públicos y empresariales por encima de cierto tamaño. - Comunicación de la UE sobre el ahorro de energía incluye numerosas recomendaciones a las ciudades, regiones y autoridades nacionales.
Inversión inteligente	- Inversión adicional de 210.000 millones de euros a 2027. - Para apoyar el Plan REPowerEU: 225.000 millones de euros en préstamos en el marco del Mecanismo de Recuperación y Resiliencia (MRR). - La Comisión propone aumentar la dotación financiera del MRR con 20.000 millones de euros en subvenciones procedentes de la venta de derechos de emisión del RCDE-UE. - Proyectos de descarbonización y transición ecológica con un máximo de 100.000 millones de euros invirtiendo en energías renovables, hidrógeno e infraestructuras. - 26.900 millones de euros adicionales de los fondos de cohesión en transferencias voluntarias al MRR. - 7.500 millones de euros de la PAC. - La Comisión duplicará la financiación disponible para la convocatoria a gran escala del Fondo de Innovación de 2022, que se elevará a unos 3.000 millones de euros. - Infraestructura de gas adicional limitada, estimada en unos 10.000 millones de euros de inversión, para complementar la lista de proyectos de interés común (PIC) existente y compensar plenamente la futura pérdida de las importaciones de gas ruso.

Fuente: elaboración propia a partir de Comisión Europea (2022).

El 19 de mayo, se presentó una propuesta de Reglamento para garantizar que las capacidades de almacenamiento de gas en la UE se cubrieran antes del invierno.

En la reunión de los días 30-31 de mayo, los dirigentes de la UE llegaron a un acuerdo sobre la prohibición del petróleo ruso y las prioridades para reforzar la independencia energética de la UE y pidieron que se sigan diversificando las fuentes y rutas de abastecimiento; que se acelere el desarrollo de las energías renovables; que se avance en eficiencia energética; y que se mejore la interconexión de las redes europeas de gas y electricidad invirtiendo en infraestructuras.

Con fecha 3 de junio la UE adoptó el sexto paquete de sanciones contra Rusia (Comisión Europea, 2023), que supuso la prohibición de la compra de petróleo y determinados productos petrolíferos, así como su importación desde Rusia. La eliminación progresiva del petróleo ruso tardaría seis meses y ocho meses en el caso de los derivados del petróleo[34].

El 23-24 de junio, el Consejo Europeo instó a que se realizaran esfuerzos para garantizar el suministro de energía a precios asequibles. Los dirigentes de la UE consideraron la posibilidad de introducir límites temporales a los precios cuando proceda.

[34] Durante los últimos meses se han adoptado 11 paquetes de sanciones. Contienen cuestiones relacionadas con la energía además del sexto paquete: el segundo, el cuarto, el quinto (relacionado con el carbón), el octavo (relacionado con el carbón y con la implementación del tope del precio del petróleo del G7), el noveno (Medidas económicas adicionales contra los sectores energético y mineros rusos), el décimo (con prohibiciones de importación en bienes rusos de alto ingreso: betún y materiales relacionados como el asfalto; hule sintético y negros de carbón) y el undécimo (Comisión Europea, 2023). En diciembre de 2023 se adoptó el duodécimo paquete de sanciones.

El 27 de junio los ministros de Energía acogieron favorablemente el plan REPowerEU y el Consejo adoptó el Reglamento sobre el almacenamiento de gas (Reglamento (UE) 2022/1032 del Parlamento Europeo y del Consejo de 29 de junio de 2022 por el que se modifican los Reglamentos (UE) 2017/1938 y (CE) n.º 715/2009 en relación con el almacenamiento de gas), cuyo objetivo era garantizar que las capacidades de almacenamiento de gas en la UE se cubrieran antes del invierno y fueran compartidas entre los Estados miembro. El Reglamento estableció que las instalaciones de almacenamiento subterráneo de gas situadas en el territorio de los Estados miembro debían estar llenas como mínimo al 80 % de su capacidad antes del inicio del invierno de 2022-2023 y al 90 % antes del inicio de los inviernos siguientes. En general, la Unión se debía esforzar por alcanzar colectivamente un nivel de llenado del 85 % de la capacidad total del almacenamiento subterráneo de gas en la Unión en 2022.

El 26-28 de junio, los dirigentes del G7[35] se comprometieron a tomar medidas inmediatas para garantizar el abastecimiento de energía y reducir el alza de los precios, reafirmando de nuevo su voluntad de eliminar progresivamente su dependencia de la energía rusa sin comprometer sus objetivos climáticos y medioambientales.

El 20 julio se presentó el Reglamento relativo a la adopción de medidas coordinadas para la reducción de la demanda de gas *("Save gas for a safe Winter"),* que busca reducir la demanda de gas en un 15 % entre el 1 de agosto de 2022 y el 31 de marzo de 2023. En octubre, cada país debía presentar su propio plan de reducción. El nuevo Reglamento también brindaría a la Comisión la posibilidad de declarar una "alerta de la Unión" sobre la seguridad del suministro, e imponer una reducción obligatoria de la demanda de gas a todos los Estados (Consejo Europeo, 2022). El 26 de julio los Estados miembros se comprometieron a reducir la demanda de gas en un 15 % el próximo invierno y con fecha 5 de agosto, el Consejo adoptó el Reglamento sobre la reducción de la demanda de gas en un 15 %[36].

En septiembre como la situación no mejoraba, los ministros debatieron opciones para mitigar los precios de la energía y examinaron los avances en la preparación para el invierno. El 14 de septiembre la Comisión propuso una intervención de emergencia con tres herramientas: un objetivo de reducción de la demanda global de electricidad en al menos 10 % (5 % obligatorio en horas punta); limitación de los ingresos de las energías "inframarginales"; y una contribución solidaria de las compañías de combustibles fósiles.

El 30 de septiembre, el Consejo alcanzó un acuerdo sobre una propuesta de Reglamento del Consejo sobre medidas de emergencia para reducir los precios de la energía, que introducía medidas comunes para reducir el precio de la energía y redistribuir el excedente de ingresos del sector a los clientes finales. Consistían en reducir el consumo de electricidad, limitar los ingresos de los productores de electricidad y garantizar una contribución solidaria por parte de las empresas de combustibles fósiles.

[35] Canadá, Francia, Alemania, Italia, Japón, Reino Unido, Estados Unidos.

[36] Reglamento (UE) 2022/1369 del Consejo de 5 de agosto de 2022 sobre medidas coordinadas para la reducción de la demanda de gas ST/11568/2022/INIT.

Ya en el mes de octubre, el Consejo adoptó formalmente un Reglamento del Consejo relativo a una intervención de emergencia para hacer frente a los elevados precios de la energía. Este Reglamento introduce unas medidas comunes para reducir la demanda de electricidad y recoger los ingresos excedentarios del sector de la energía y redistribuirlos a los hogares y a las pequeñas y medianas empresas.

El 7 de octubre, los dirigentes de la UE debatieron las medidas para reducir la demanda de energía, garantizar la seguridad del suministro y asegurar precios asequibles para los hogares y las empresas.

El 18 de octubre, se propuso un nuevo paquete de medidas de emergencia para afrontar los elevados precios del gas y reforzar la seguridad mediante la compra conjunta, normas de solidaridad, una nueva referencia para los precios del GNL y una banda de precios temporal para evitar subidas extremas en los mercados.

El 20-21 de octubre, los dirigentes de la UE alcanzaron un acuerdo sobre energía, la necesidad de acelerar e intensificar los empeños por reducir la demanda de energía, evitar los racionamientos, garantizar el suministro y disminuir los precios.

En esta misma línea, los dirigentes de la UE pidieron al Consejo y a la Comisión que presentaran urgentemente decisiones concretas sobre medidas adicionales, entre ellas, compras conjuntas voluntarias de gas, un nuevo valor de referencia complementario para el gas, una horquilla dinámica temporal de precios en las transacciones de gas natural, un marco temporal de la UE para limitar el precio del gas en la generación de electricidad.

Este paquete, se completó un mes más tarde (el 22 noviembre) con una propuesta de techo de precio del gas que se activaría bajo ciertas condiciones. El 19 de diciembre, el Consejo de Energía aprobó este punto, estableciendo como tope 180 euros /MWh para las compras de gas. Este mecanismo se debería aplicar cuando el precio del gas en el mercado holandés TTF supere, durante tres días consecutivos, ese valor y exceda en más de 35 euros el valor de referencia del gas en el resto de mercado mundiales.

El 7 de noviembre, el Eurogrupo debatió sobre los precios de la energía. Según estimaciones propias de la Comisión, hasta ese momento los Gobiernos de la zona euro habían gastado colectivamente alrededor del 1,25 % del PIB agregado en ayudas a la energía dicho año (aproximadamente a 200.000 millones de euros). Abordaron los retos que planteaba gestionar eficazmente el equilibrio entre la reducción de la inflación y el apoyo a los hogares vulnerables y a la competitividad internacional de la zona del euro.

El 24 de noviembre, el Consejo acordó el contenido de las nuevas medidas para afrontar la crisis energética, entre ellas, la mejora de la solidaridad en caso de emergencia real y de escasez de suministro de gas; una mejor coordinación de las compras conjuntas de gas y una limitación a la volatilidad de los precios del gas y la electricidad. En paralelo, el Consejo quería acelerar los procedimientos de concesión de autorizaciones para proyectos de energías renovables. Además, introdujeron una presunción de interés público superior para los proyectos de energías renovables.

El 13 de diciembre, los ministros de energía de la UE debatieron a cerca de un mecanismo para proteger a los ciudadanos ante precios excesivos del gas. El día siguiente se alcanzó un acuerdo provisional sobre el plan REPowerEU.

El 15 de diciembre, el Consejo Europeo declaró fundamental una mayor coordinación a nivel de la UE para hacer frente a los próximos inviernos. Los dirigentes de la UE examinaron los avances realizados en relación con las medidas para hacer frente a la crisis energética y pidieron al Consejo que finalizara los trabajos sobre las propuestas de nuevos Reglamentos destinados a reforzar la solidaridad en materia de energía, acelerar el desarrollo de las energías renovables y establecer un mecanismo de corrección del mercado para los precios del gas.

Este órgano subrayó también la importancia de reforzar la coordinación con vistas a futuros inviernos. En particular, se debe seguir trabajando en una rápida respuesta para la agregación de la demanda de gas y la compra conjunta, así como la aceleración de las conversaciones con socios fiables para garantizar contratos de suministro a largo plazo; el llenado eficiente de las instalaciones de almacenamiento de gas y el seguimiento de las trayectorias de llenado y de los objetivos de reducción de demanda de gas y la preparación temprana de los planes de contingencia para el invierno 2023-2024.

Antes de terminar el año, el 19 de diciembre, el Consejo llegó a un acuerdo sobre el mecanismo para limitar los precios excesivos del gas (techo del gas), así como sobre medidas para garantizar y compartir el suministro de gas en la UE y procedimientos de autorización acelerados para los proyectos de energías renovables[37].

2023

El 30 de marzo de 2023, el Consejo adoptó formalmente un objetivo de reducción de la demanda de gas en un 15 %[38]. Asimismo, mantuvo la posibilidad de que el Consejo active una «alerta de la Unión» sobre la seguridad del suministro, en cuyo caso la reducción de la demanda de gas pasaría a ser obligatoria. Entró en vigor el 1 de abril de 2023.

El 19 de junio el Consejo alcanzó un acuerdo sobre partes de la reforma del mercado de la electricidad. Asimismo, acordó una orientación general acerca de un Reglamento sobre la integridad y la transparencia del mercado mayorista de la energía (RITME)[39]. El objetivo de la propuesta es apoyar una competencia abierta y leal en los mercados mayoristas europeos de la energía, prohibiendo el comercio basado en información privilegiada y disuadiendo de la

[37] Reglamento (UE) 2022/2578 del Consejo de 22 de diciembre de 2022 por el que se establece un mecanismo de corrección del mercado para proteger a los ciudadanos de la Unión y la economía frente a precios excesivamente elevados.

[38] Reglamento (UE) 2023/706 del Consejo de 30 de marzo de 2023 por el que se modifica el Reglamento (UE) 2022/1369 con respecto a la ampliación del período de reducción de la demanda para las medidas de reducción de la demanda de gas y al refuerzo de la notificación y el seguimiento de su aplicación.

[39] Reglamento (UE) 1227/2011 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de octubre de 2011, sobre la integridad y la transparencia del mercado mayorista de la energía Texto pertinente a efectos del EEE.

manipulación del mercado. La propuesta forma parte de una reforma más amplia de la configuración del mercado de la electricidad de la UE.

En noviembre de 2023, la Comisión Europea envió a los Estados miembro una propuesta para ajustar el calendario de eliminación de las disposiciones del Marco Temporal de Crisis y Transición sobre ayudas estatales ante el aumento de los precios de la energía fruto de la invasión rusa de Ucrania (Smartgridsinfo, 2023). En esta línea, propone prorrogar hasta el 31 de marzo de 2024 las disposiciones que permiten las mencionadas ayudas para compensar los altos precios de la energía. Esto resulta de aplicación a las compensaciones a las empresas intensivas en energía, incluidas aquellas sujetas a salvaguardas, de manera que incluso se permitirá ampliar los planes de apoyo necesarios para el próximo período energético invernal.

Las cuestiones relacionadas con el apoyo a la liquidez y otras medidas para reducir la demanda de electricidad no se ampliarán y vencerán el 31 de diciembre de 2023. Finalmente, aquellas cuestiones relacionadas con acelerar la transición no se verán afectadas y permanecerán vigentes hasta el 31 de diciembre de 2025 (Smartgridsinfo, 2023).

A finales de noviembre de 2023, la Comisión Europea propuso una prórroga de 12 meses a tres de las medidas de emergencia introducidas en 2022 como respuesta a la crisis energética provocada por la invasión de Ucrania por Rusia y el uso como instrumento de presión geopolítica de sus recursos energéticos. Estas tres medidas son las conocidas *medidas de solidaridad en el sector del gas, el Mecanismo de Corrección del Mercado (MCM) y las normas relativas a la concesión de permisos para proyectos de energías renovables* (Acosta, 2023). De esta manera, estos mecanismos seguirán en vigor hasta el 31 de enero de 2025 (European Commission, 2023).

4.2.1.2. A nivel nacional

Como puede observarse a continuación, las medidas planteadas en España no se han alineado forzosamente con lo planteado a nivel comunitario (por ejemplo, en materia de la mencionada contribución temporal solidaria impulsada por el Consejo de la UE para el apoyo a los clientes finales de la energía por los beneficios excedentarios generados por empresas y establecimientos permanentes de la Unión que operan en los sectores del petróleo crudo, el gas natural, el carbón y la refinería o con el impulso a la excepción ibérica frente a mantener los mercados marginalistas o impulsar la contratación a largo plazo).

Un importante grupo de medidas se refiere al ahorro y la eficiencia energética, otro a la reducción de las facturas que pagan los consumidores y un tercer tipo de medidas abarca el resto de las posibilidades.

Medidas relacionadas con el ahorro y la eficiencia energética

En el ámbito del ahorro y la eficiencia energética, a modo de ejemplo, en 2022 se publicó la Orden PCM/466/2022, de 25 de mayo, por la que se anuncia el Acuerdo del Consejo de ministros de 24 de mayo de 2022, que aprueba el plan de medidas de ahorro y eficiencia energética de la Administración General del Estado y las entidades del sector público institucional estatal. En este punto se incluyen cambios en los sistemas de climatización,

iluminación y equipamiento ofimático, así como un impulso al trabajo en remoto al impulsar que los funcionarios puedan teletrabajar tres días a la semana si sus tareas se lo permiten (García, 2022).

En efecto, algunas de las medidas de la Orden PCM/466/2022 se refieren a la facilitación de la prestación de los servicios públicos por los empleados públicos mediante diferentes fórmulas organizativas que garanticen la atención a la ciudadanía. El Plan prevé el refuerzo de la modalidad de trabajo a distancia y la promoción del uso del transporte público o colectivo y otras medidas de movilidad sostenible. Se impartirán cursos a los empleados públicos para promover la utilización eficiente de la energía en la oficina y en la movilidad.

Por su parte, el plan de ahorro y gestión energética en climatización para reducir el consumo en el contexto de la guerra en Ucrania plantea medidas concretas como el mantenimiento de la temperatura de los espacios públicos refrigerados y calefactados entre los 19 y los 27 °C, sus puertas tendrán cierres automáticos, los escaparates se apagarán a las 22.00 horas y se exhibirán las medidas de ahorro adoptadas.

Se agilizarán las tramitaciones de las redes e infraestructuras eléctricas, facilitándose la inyección de gases renovables en la red de gasoductos. Asimismo, se estableció la fecha de la cuarta subasta de renovables, con 3.300 MW para instalaciones eólicas y fotovoltaicas.

Otra iniciativa aprobada en Consejo de ministros fue el Plan Más Seguridad Energética (+SE) para reducir el consumo de gas, mejorar la autonomía energética, aumentar la competitividad de la economía y elevar las exportaciones energéticas. El Plan incluye 73 medidas de seguridad energética agrupadas en torno a seis grandes objetivos: ahorro y eficiencia; transformación del sistema energético; ampliación de la protección a los ciudadanos, especialmente los vulnerables; medidas fiscales; transformación de la industria gracias a las energías renovables o el hidrógeno, y solidaridad con el resto de los países europeos.

El Plan Más Seguridad Energética busca ofrecer una mayor protección a las comunidades de vecinos, aumentar la potencia de renovables (fomentar el autoconsumo con 500 millones de euros), mejorar el liderazgo de las empresas, conseguir una mayor transparencia en las facturas de la luz y gas, mejores rebajas fiscales para adoptar soluciones para la sustitución de combustibles fósiles, kit verde para pymes, mayor flexibilidad en la planificación eléctrica, apoyo a la cadena de valor de la transición energética, etc. (Consejo de ministros, 2022)

En el ámbito del ahorro y la eficiencia, se realizarán campañas de concienciación, se extenderá al resto de Administraciones el Plan de ahorro de la Administración central, y habrá un programa de sustitución del alumbrado público. Las pymes contarán con apoyo del Instituto de Crédito Oficial (ICO) para implantar renovables y medidas de ahorro.

En la misma línea del ahorro y la eficiencia energética, el Consejo de ministros del 1 de agosto de 2022 aprobó un Real Decreto-ley con un Plan de choque de ahorro y gestión energética en climatización para reducir rápidamente el consumo de energía en edificios administrativos, comerciales y de pública concurrencia, tal cual se define en el Reglamento de Instalaciones Térmicas en Edificios (RITE) (Consejo de ministros, 2022). Del mismo modo, también promueve la sustitución de gas natural por gases renovables al facilitar su inyección en la red de gasoductos (IDAE, 2022).

En el ámbito del transporte, el 2 de agosto de 2022, se publicó en el BOE el Real Decreto-ley 14/2022, de 1 de agosto, de medidas de sostenibilidad económica en el ámbito del transporte, en materia de becas y ayudas al estudio, así como de medidas de ahorro, eficiencia energética y de reducción de la dependencia energética del gas natural. Este fue convalidado el 25 de agosto del mismo año.

Medidas relacionadas con el apoyo a los consumidores en el pago de sus facturas

Otro conjunto de medidas se encuentra más relacionado con los precios a pagar por los consumidores tal y como se recoge en la siguiente tabla. Algunas de estas medidas pueden resultar contrarias a la reducción del consumo de gas ruso o a la reducción de la dependencia energética (por ejemplo, la reducción directa del precio de los combustibles o la limitación de la TUR del gas).

Tabla 7 Principales medidas adoptadas relacionadas con los precios a pagar por los consumidores

Medida	Descripción
Reducción de la factura energética	- Rebaja del Impuesto sobre el Valor Añadido (IVA) al 5 % (que se calcula sobre la base del coste + el impuesto especial) hasta el 31 de diciembre de 2023 para la electricidad, el gas, la biomasa para calefacción y la madera para leña. - Rebaja del Impuesto especial sobre la electricidad al 0,5 % y suspensión del Impuesto sobre el valor de la producción de la energía eléctrica hasta el 31 de diciembre de 2023.
Revisión de la tarifa de último recurso de gas natural, TUR vecinal	- Se mantiene el límite del 15 % al incremento máximo del coste de la materia prima en su fórmula de cálculo en las revisiones del precio de la tarifa de último recurso (TUR) de gas natural de 2023. - Nueva TUR para regular el precio del gas en las calderas comunitarias para evitar que los altos precios se traduzcan en endeudamiento de las comunidades y en un incremento de los impagos y cortes de suministro. - El método para implementar la nueva tarifa será a través del cálculo del consumo medio de la comunidad de vecinos de los últimos 5 años. Sobre el 70 % de ese consumo, se aplica un descuento del 40 %, mientras que el 30 % restante seguirá pagando el gas a precios del mercado libre.
Descuentos del bono social eléctrico	- Desde el pasado octubre y durante todo 2023, los descuentos en el bono social están establecidos en el 65 % para el consumidor vulnerable y en el 80 % para el consumidor vulnerable severo. - Los beneficiarios de este bono temporal no podrán serlo del bono social térmico. - Podrán acceder a ese nuevo descuento en 2023 personas solteras que ganen hasta 16.800 euros al año, parejas que ingresen 19.300 euros o familias que ganen 27.720 euros. Para 2022, las categorías serán de 16.212; 18.644 y 26.750 euros, respectivamente. - El Gobierno también ha ampliado los descuentos para los beneficiarios de las actuales categorías del bono social, el descuento pasará del 60 % actual al 65 % para los consumidores considerados vulnerables y del 70 % al 80 % para los vulnerables severos. Antes de que se desatara la actual crisis energética los descuentos eran del 25 % y del 40 %, respectivamente.
Bono social térmico	- Los beneficiarios del bono social de electricidad pueden serlo también del bono social para usos térmicos creado en 2018. Esta ayuda, para calefacción, agua caliente sanitaria o cocina, se abona en un pago único anual y su cuantía depende del grado de vulnerabilidad y de la zona climática en la que se ubique la vivienda habitual. La cuantía mínima de la ayuda aumentó en 2022 desde los 25 hasta los 40 euros anuales y la ayuda media es de 375 euros anuales por beneficiario, cifras que se mantendrán durante 2023.
Tope al precio de la bombona de butano	- El precio de la bombona de butano hasta el 30 de junio de 2023 no podrá superar los 19,55 euros.
Suspensión de los suministros esenciales	- Hasta el 31 de diciembre de 2023 no podrán suspenderse los suministros de energía eléctrica, gas natural y agua a aquellos consumidores en los que concurra la condición de vulnerable, vulnerable

Medida	Descripción
	severo o en riesgo de exclusión social.
Bonificación de 20 céntimos de combustible	- Se bonifica con un mínimo de 20 céntimos la compra de cada litro de combustible (gasóleo, gasolina, gas y adblue) tanto a particulares como a profesionales, de los cuales 15 céntimos los aportará el Estado y el resto, las petroleras, hasta el 30 de junio de 2023. - Fondo de 450 millones de euros para ayudas directas a las empresas de transporte de mercancías y de pasajeros, en función del tipo de vehículo: 1.250 euros por camión, 900 por autobús, 500 por furgoneta y 300 por taxi, VTC o ambulancia. Se acortará de tres a un mes el plazo de devolución del impuesto sobre hidrocarburos y el Ejecutivo aprobará una ley que permita a los transportistas trabajar con un precio justo, como el Gobierno ha hecho con agricultores y ganaderos con la Ley de Cadena Alimentaria *(Cinco Días, 2022)* - En diciembre de 2022, se prorrogó la bonificación hasta el 30 de junio de 2023 en dos fases: la primera contempla un descuento de 20 céntimos por litro de combustible consumido entre el 1 de enero y el 31 de marzo y la segunda una bonificación de 10 céntimos de euros entre el 1 de abril y el 30 de junio. Para flotas movidas por gas se prevé una compensación de 27 céntimos hasta marzo y de 14 céntimos de euros durante el segundo trimestre del año *(Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana, 2022)*.
Medidas fiscales	- Junio de 2021: reducción del IVA del 21 % al 10 % en la factura eléctrica. - Deducciones en el impuesto de la renta de las personas físicas (IRPF) en las obras de mejora de eficiencia energética en viviendas a lo largo de 2023. Los contribuyentes podrán deducirse el 20 % de las cantidades destinadas desde la entrada en vigor del Real-Decreto ley 19/2021 de 5 de octubre hasta el 31 de diciembre de 2023, a la reducción de la demanda de calefacción y refrigeración de la vivienda habitual o de cualquier otra que se tenga arrendada. La reducción debe ser al menos un 7 % la suma de los indicadores de demanda de calefacción y refrigeración del certificado de eficiencia energética de la vivienda. La base anual de esta deducción será de 5.000 euros anuales. - La deducción podrá llegar al 40 % si, las obras para la mejora en el consumo de energía primaria no renovable son de al menos, un 30 % en el indicador de consumo de energía primaria no renovable, o se mejora la calificación energética para obtener la calificación A o B. En este caso la base anual máxima será de 7.500 euros anuales. - En el impuesto de sociedades (IS), se posibilita la libertad de amortización en las inversiones en energías renovables, situándose en 500.000 euros la cuantía máxima de la inversión.

Fuente: elaboración propia.

Alineado con la tabla anterior, García-Miralles (2023) estimó que el conjunto de medidas adoptadas para hacer frente a la crisis energética y el repunte de la inflación tendría un impacto presupuestario aproximado de entre 34.000 y 40.000 millones de euros durante el horizonte temporal 2021-2025, que estaría concentrado en 2022. La clasificación de medidas que realizó diferenciaba entre medidas de ingresos (i.e., reducción del IVA de la energía y de los alimentos y reducción del impuesto especial sobre la electricidad) y medidas de gastos (i.e., bonificación al carburante para hogares y profesionales del transporte, cheque a hogares vulnerables o bono social térmico)[40].

La excepción ibérica

[40] En su trabajo García-Miralles (2023) analizó el impacto de tres medidas, mediante ejercicios de micro simulación: (i) la reducción del IVA sobre la energía, (ii) la reducción del IVA sobre los alimentos y (iii) la bonificación al precio de los carburantes. Los resultados mostraron que mientras que las rebajas del IVA de la electricidad y el gas y de los alimentos habrían supuesto ahorros fiscales relativos al gasto total mayores en los hogares de renta baja, la bonificación a los carburantes habría supuesto ahorros relativos mayores para los hogares de renta alta.

Otra de las medidas adoptadas, con la aprobación de Bruselas es la excepción ibérica. Esta medida fue diseñada para desacoplar el precio mayorista de la electricidad en el mercado ibérico del precio del mercado mayorista del gas natural. Introducida por el Real Decreto-Ley 10/2022 (y en paralelo en la legislación portuguesa), por el período de un año.

El objetivo de los Gobiernos español y portugués era reducir el precio mayorista de la electricidad y los costes de energía para los consumidores en un momento en que los precios del gas natural estaban muy altos y en aumento. En efecto, mientras que en 2019 los costes mayoristas de la energía ascendieron a aproximadamente 16.000 millones de euros (37 % del coste total de la electricidad), en 2022 superaron los 37.000 millones de euros (61 % del coste total) (Robinson et al., 2023).

Dado que el componente energético de la tarifa eléctrica minorista regulada de España para más de 10 millones de consumidores estaba indexado al mercado *spot* mayorista, el aumento de los precios mayoristas de la energía estaba causando alarma social y política en 2021 y 2022. Con el tiempo, el Gobierno redujo los impuestos y otros cargos para amortiguar el impacto de los elevados precios de la electricidad para los consumidores, pero estas medidas únicamente compensaron el aumento de los precios del mercado mayorista del gas y la electricidad hasta cierto punto (Robinson et al., 2023).

La excepción ibérica estaba alineada con la opinión del Gobierno de que el precio de la instalación marginal del mercado eléctrico necesaria para satisfacer la demanda (normalmente generación eléctrica de ciclos combinados de gas natural) no debería determinar el precio de mercado para todos los generadores (hidroeléctricos, de renovables y otros de menor coste e inframarginales) y en contra de los *principios económicos ampliamente aceptados en círculos académicos y técnicos sobre el diseño de los mercados de electricidad* (Fernández Gómez, 2022).

La reducción de los precios del mercado mayorista de electricidad de la excepción ibérica se lograría pagando una contribución a los generadores fósiles. Estos ajustaron sus precios de oferta para reflejar esta contribución o ayuda, que se basa en la diferencia entre un nuevo precio de referencia gubernamental mayorista del gas y el precio diario del gas natural en el Mercado Ibérico del Gas (MIBGAS) (Robinson et al., 2023).

La excepción ibérica fija un tope para el precio del gas que se utiliza en la generación de electricidad. El tope se aplica sobre el gas en el mercado mayorista de la electricidad o pool, en el que las ofertas se ordenan de más barata a más cara y la que marca el precio es la última unidad que es necesaria para producir (Alonso Pascual, 2023a).

La excepción ibérica fija el precio de la electricidad generada con gas en 40 euros/MWh. Este precio aumentó progresivamente desde el sexto mes de aplicación de la medida en 5 euros/MWh mensuales, algo que se previó extender hasta alcanzar los 70 euros/MWh en el último mes, con el fin de lograr una *salida gradual y escalonada* de la medida.

En marzo de 2023 se publicó en el Boletín Oficial del Estado la prórroga de la excepción ibérica hasta el 31 de diciembre de 2023, por lo cual se modificó y, a partir de abril, no aumentaría al ritmo de 5 euros/MWh al mes, sino en 1,1 euros/MWh, salvo en agosto, que

aumentaría 1,2 euros/MWh (Alonso Pascual, 2023a). Cabe destacar que la excepción ibérica no se aplicó desde febrero de 2023.

Otras medidas

Otras medidas incluyen el impulso a los tejados solares, las comunidades energéticas y el autoconsumo, y la agilización de la tramitación de los proyectos de renovables. Asimismo, se aumentará el apoyo a la industria y al refuerzo de las capacidades de la transición energética, con un incremento de 1.000 millones a la dotación del PERTE 8 (Proyectos estratégicos para la recuperación y transformación económica) de Energías Renovables, Hidrógeno Renovable y Almacenamiento, y se lanzará un nuevo PERTE de Descarbonización de la Industria (La Moncloa, 2022).

4.2.1.3. A nivel regional: la CAPV

En la CAPV, la Administración pública también ha adoptado medidas, en el marco del Plan de contingencia energética y en el ejercicio de sus competencias (Departamento de Desarrollo Económico, Sostenibilidad y Medio Ambiente & Gobierno Vasco, 2022).

Figura 4 Destinos de las medidas del Plan de contingencia energética

Fuente: elaboración propia.

A continuación, se recoge un mayor detalle de las medidas por categorías.

Tabla 8 Medidas dirigidas a la Administración Pública

Área	Descripción de las medidas	Medidas implementadas
Programa de ayudas	- Guazatu energía: promover con anticipos reintegrables acciones que persigan una movilidad más sostenible y la eficiencia en el consumo de energía y el aprovechamiento de los recursos renovables en instalaciones y edificios públicos municipales. - Ayudas a estudios y auditorías para la sostenibilidad energética de la Administración pública local. - Ayudas desarrollo sostenible: acciones locales que promuevan el desarrollo sostenible y contribuyan a la acción climática. Se articulan a través de cinco ejes: suelo, educación para la sostenibilidad, economía circular, cambio climático y patrimonio natural. - Ayudas para acciones encaminadas a la mitigación, absorción de CO_2 y adaptación para reducir los efectos del cambio climático. - Apoyo a la innovación local. Ayudas a proyectos innovadores que impulsan la sostenibilidad climática local mediante el apoyo técnico y económico a ideas municipales y comarcales. - Ayudas Asteklima: para llamar a la acción a la ciudadanía en la lucha contra el cambio climático y la transición energética. - Programa LEADER 2022. Ayudas a las inversiones en infraestructuras, servicios básicos y renovación de los pueblos LEADER: energías renovables, ahorro energético, biomasa, *district heating*, servicios básicos, acondicionamiento de núcleos de población, etc. - Programa EREIN 2022. Ayudas destinadas a la promoción y desarrollo de las zonas rurales, clasificadas G4, G5 y G6, dirigidas a entidades de carácter público. Persiguen fomentar la inclusión social, la reducción de la pobreza y el desarrollo económico, así como promover la eficiencia de los recursos y la mejora de la calidad de vida.	- Elaborar y aprobar "Instrucción de ahorro y eficiencia energética" de aplicación a toda la Administración pública. - Fijar la temperatura del aire en los recintos calefactados no superior a 19 ºC; y la de los refrigerados no inferior a 27 ºC (RDL 14/2022 de medidas de sostenibilidad económica). - Aprovechar las cubiertas de los edificios de las Administraciones públicas para implantar instalaciones fotovoltaicas de autoconsumo. - Promover el desplazamiento sostenible hacia el centro de trabajo, ya sea a pie, bicicleta o transporte público, tanto para todas las personas trabajadoras como para el público. - Informar, en los edificios públicos y mediante carteles o el uso de pantallas, de las medidas de aplicación que contribuyen al ahorro energético
Apoyo técnico	- Udalsarea 2030: fomentar la sostenibilidad local desarrollando instrumentos y herramientas de apoyo a la Administración local. - Asesoramiento en el Pacto de las Alcaldías para el Clima y la Energía. 25 municipios adheridos al Pacto y otros en proceso de adhesión. - Asesoramiento en comunidades energéticas. - Proyectos singulares de generación renovable: el EVE ofrece un servicio de asesoramiento para acompañar desde la concepción del proyecto hasta su puesta en marcha a las Administraciones locales que se planteen proyectos singulares de aprovechamiento de los recursos eólicos, minihidráulicos o fotovoltaicos. - Incorporación de criterios de eficiencia energética en las inversiones a subvencionar en 2023 por parte de las Administraciones públicas vascas.	
Comunicación, sensibilización e información al sector	- Medidas destinadas a la capacitación, comunicación y difusión a través de Ihobe y EVE. - Organización de seminarios y jornadas técnicas en ámbitos de la transición energética y el cambio climático. - Colaboración en proyectos europeos (Life, Horizon Europe). - Divulgación a través de Udalsarea 2030. *ASTEKLIMA. Semana del Clima y la Energía para concienciar y movilizar a la ciudadanía.*	

Fuente: elaboración propia a partir de Departamento de Desarrollo Económico, Sostenibilidad y Medio Ambiente & Gobierno Vasco (2022).

Tabla 9 Medidas dirigidas a las empresas

Área	Descripción de las medidas	Medidas completas implementadas
Programa de ayudas	- Programa de ayudas a empresas del sector industrial afectadas por los altos precios de gas natural. - Ayudas a inversiones para la demostración y validación de tecnologías energéticas renovables marinas emergentes. Por ejemplo, pruebas experimentales en fase de demostración y validación de prototipos a escala real, o cercana a la real, de dispositivos de captación de energía de las olas, de dispositivos de cimentación flotante de aerogeneradores, de aerogeneradores marinos, etc. - Ayudas a inversiones en eficiencia energética, energías renovables, transporte y movilidad eficiente. Realización de inversiones para el consumo de hidrógeno en la industria y los edificios, para sustitución de consumos de combustibles fósiles, en eficiencia energética en PYMES del sector industrial, en sondeos verticales (circuito cerrado/abierto) destinados al aprovechamiento mediante bombas de calor, así como nuevas acometidas y subestaciones de intercambio en redes de calor y nuevas instalaciones destinadas al aprovechamiento de calores residuales, etc., sistemas integrales de gestión de la demanda de energía, actuaciones en transporte y movilidad eficiente (movilidad vertical, instalaciones de suministro de gas natural, promoción de la bicicleta) y renovación de equipos de alta eficiencia energética en el sector de la hostelería: hoteles, restaurantes y cafeterías. - Programa de apoyo a la modernización de establecimientos comerciales y de determinados servicios relacionados con la actividad comercial. Renovación, incorporando criterios de eficiencia energética, de la infraestructura y equipamiento del establecimiento comercial.	- Asesoramiento y ayuda para la realización de auditorías energéticas en pymes y micropymes. - Acelerar las inversiones en eficiencia energética en todos los sectores: primario, industrial, comercial, turístico, etc. - Aprovechar tejados, cubiertas, depósitos, balsas, … para hacer un desarrollo masivo de instalaciones fotovoltaicas de autoconsumo. - Posibilidad de utilizar la metodología de comunidades energéticas constituidas por empresas. - Promover un cambio más rápido hacia una movilidad más sostenible, impulsando el uso del transporte público, fomentando las energías más sostenibles, realizando planes de movilidad a los centros de trabajo, e impulsando la conducción eficiente de los vehículos para minimizar el uso de combustible. - Posible nuevo programa de ayudas para la modernización de flotas de transporte. - Elaborar una campaña de sensibilización e información al tejido empresarial, en todos los sectores de actividad. - Divulgar la cultura del ahorro energético entre personas empleadas para estandarizar hábitos de consumo racional y eficiente.
Programas de colaboración de empresas	- Elaboración e Implementación de Planes de Descarbonización en el Tejido Industrial. - Net-Zero Basque Industrial Supercluster. - Guía para la Transición Energética en establecimientos del Sector Turístico de Euskadi.	
Comunicación, sensibilización e información al sector	- Guía para la Transición Energética en establecimientos del Sector Turístico de Euskadi.	

Fuente: elaboración propia a partir de Departamento de Desarrollo Económico, Sostenibilidad y Medio Ambiente & Gobierno Vasco (2022).

Tabla 10 Medidas dirigidas a la ciudadanía y los hogares

Área	Descripción de las medidas	Medidas completas implementadas
Programa de ayudas	- Ayudas a inversiones en eficiencia energética, energías renovables, transporte y movilidad eficiente. Realización de sondeos verticales (circuito cerrado/abierto) destinados al aprovechamiento mediante bombas de calor, así como nuevas acometidas y subestaciones de intercambio en redes de calor y nuevas instalaciones destinadas al aprovechamiento de calores residuales. Realización de actuaciones en transporte y movilidad eficiente (ahorro energético en movilidad vertical, instalaciones de suministro de gas natural, promoción de la bicicleta).	- Sustituir electrodomésticos por otros con etiquetado energético A. - Desconectar los electrodomésticos durante largas ausencias (vacaciones). Especialmente el frigorífico- congelador que consume hasta el 30 % de la energía de la vivienda. - Regular bien las instalaciones de calefacción para un funcionamiento más eficiente. Colocación de válvulas termostáticas en los radiadores para evitar que calienten en exceso las salas y disminuya la temperatura en salas no usadas. - Fomentar instalaciones fotovoltaicas de autoconsumo o participar en proyectos de Comunidades energéticas. - Gestión más sostenible de la movilidad a través del transporte público o vehículo compartido. - Utilizar la tecnología LED. - Aprovechar la luz natural y apagar la luz de las zonas iluminadas de manera natural.
Atención a personas, familias y colectivos vulnerables	- Reducir el consumo de gas y de electricidad, así como contribuir a la descarbonización de la economía. - Ayudas orientadas a paliar el impacto del encarecimiento de la energía en las economías domésticas.	
Comunicación, sensibilización e información al sector	- Fondos energía en el día a día (Guía para un uso eficiente del EVE): recogen medidas orientadas a la ciudadanía. - Kontsumobide ofrece información adecuada para la lectura de la factura energética.	

Fuente: elaboración propia a partir de Departamento de Desarrollo Económico, Sostenibilidad y Medio Ambiente & Gobierno Vasco (2022).

En último lugar se pueden mencionar otro tipo de medidas, entre las cuales están las fiscales. Con fecha 28 de julio de 2022, el Gobierno Vasco y las tres Diputaciones Forales acordaron una batería de medidas para hacer frente al fuerte impacto que la pandemia y la guerra de Ucrania estaban teniendo en la economía vasca, así como a las largas consecuencias que se prevén. Esta medida supone un esfuerzo fiscal de 250 millones de euros.

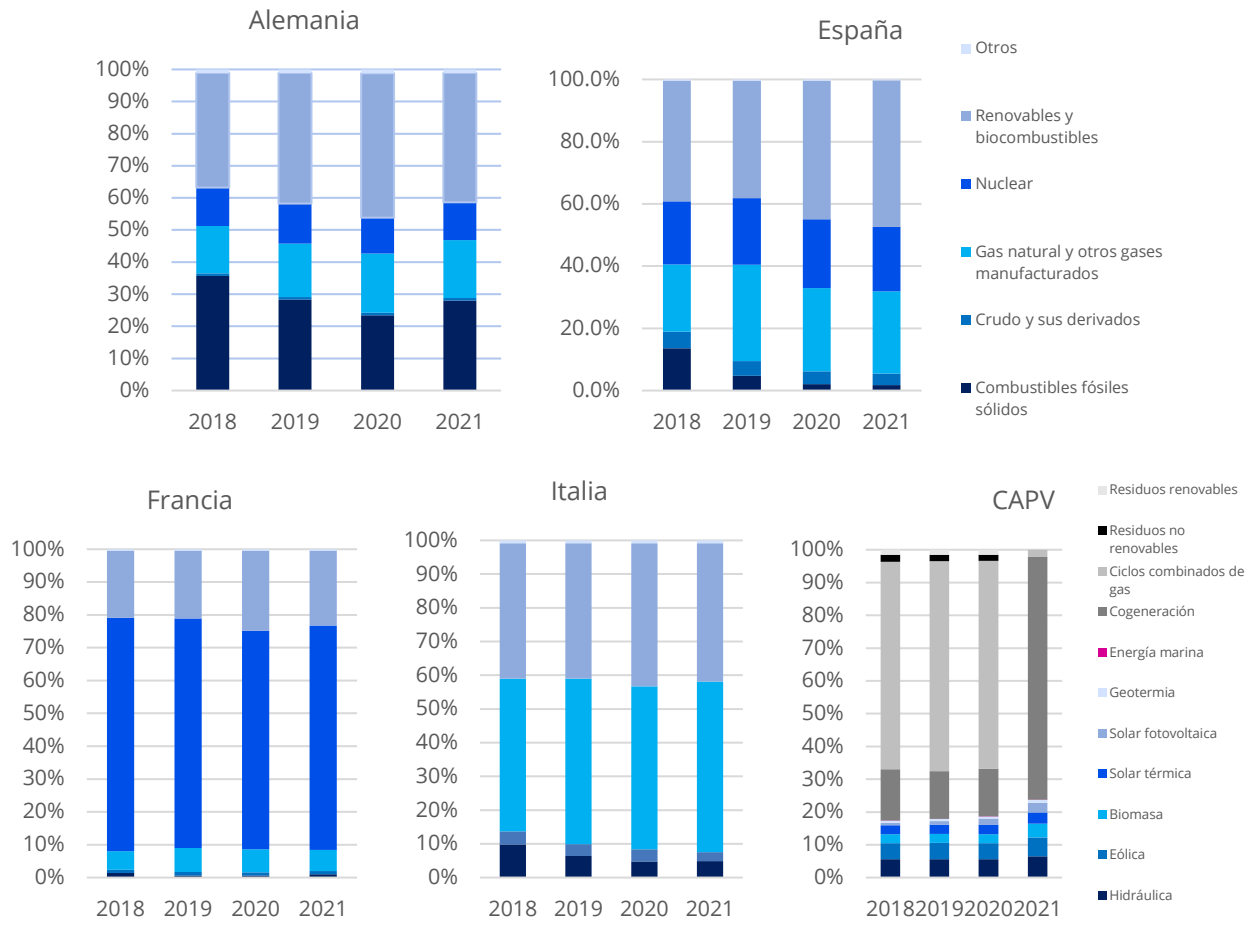
Otra medida destacable es la subvención directa a Cruz Roja que alcanza el millón de euros, cuyos objetivos principales son (i) cubrir una parte de los gastos de suministros de luz, agua y gas de familias con bajos ingresos económicos o en riesgo de exclusión social, (ii) acompañar a las personas beneficiarias en la concienciación sobre la importancia del ahorro energético en los hogares, y ayudarles a comprender mejor las facturas y los conceptos que en ellas aparecen.

4.2.2. Tecnologías

4.2.2.1. Evolución de la potencia eléctrica instalada por tecnología

Si bien este indicador se ha estudiado en la literatura como elemento de cambio ante una situación de crisis energética, los cambios que se promueven se ven a más largo plazo. Ello es debido a los tiempos necesarios para acometer los procedimientos administrativos pertinentes y las inversiones necesarias. No obstante, en Alemania y España se observa la caída de peso de los combustibles fósiles sólidos y mayor peso de las renovables y biocombustibles.

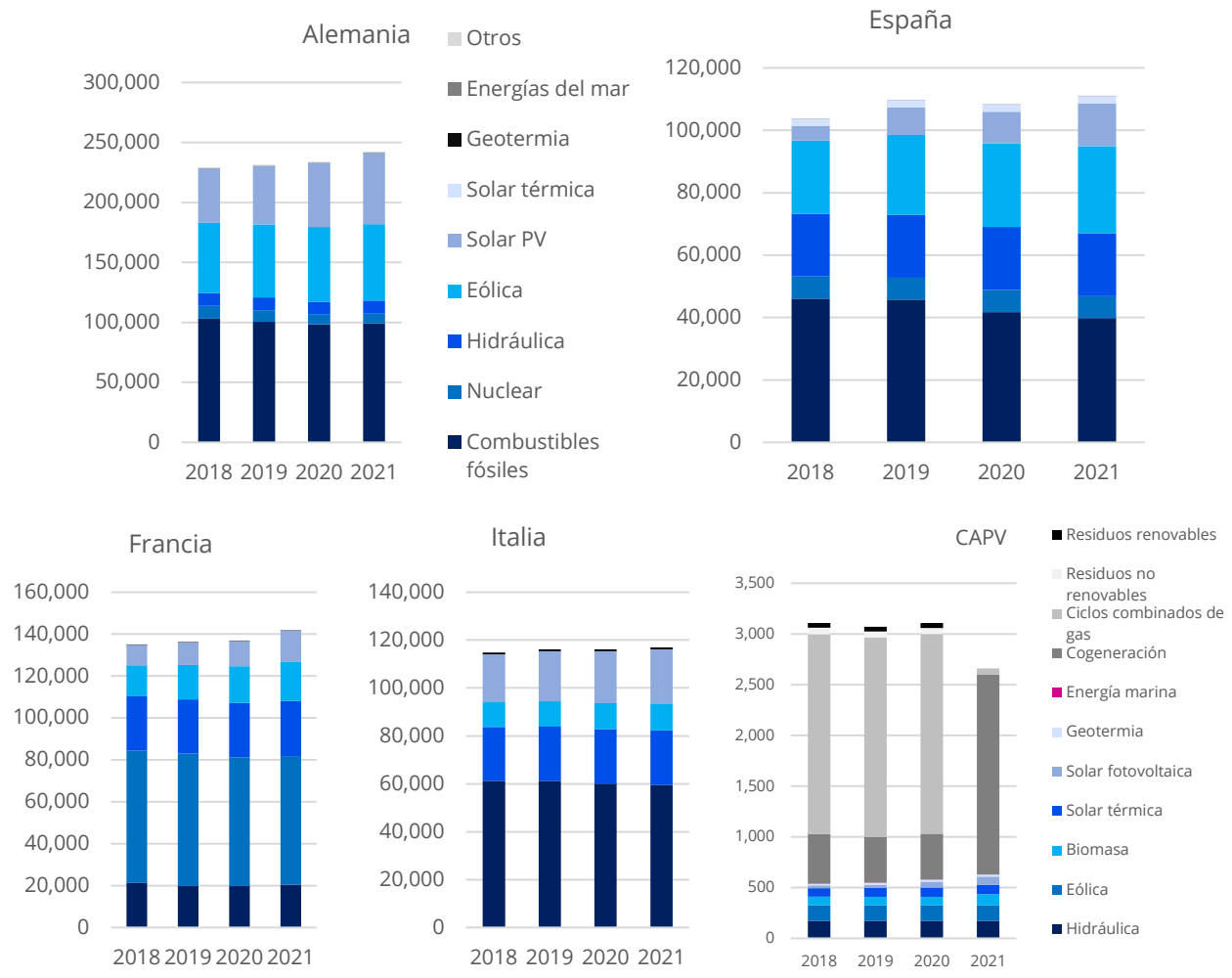
Gráfico 36 Evolución del *mix* eléctrico



Nota: la categorización de la CAPV le es propia, para los cuatro países rige la que se encuentra al lado del gráfico de España.
Fuente: elaboración propia a partir de EU Commission (2023) y Red Eléctrica de España.

En el conjunto de gráficos anterior se presenta el *mix* de potencia, mientras que en el siguiente se recoge la evolución de la potencia. En Alemania y Francia se observa un ligero aumento de la potencia, mientras que en la CAPV se ha producido una importante reducción. En algunos casos, se observa una caída en la potencia convencional con combustibles fósiles como en Alemania o España, así como un aumento de las energías renovables (por ejemplo, en Italia la solar, o la eólica en Alemania y Francia). Sin embargo, la mayor parte de los cambios son reducidos y progresivos en el tiempo.

Gráfico 37 Evolución de la potencia eléctrica (MW)



Fuente: elaboración propia a partir de EU Commission (2023) y Red Eléctrica de España.

4.2.2.2. Innovación en energía

Para avanzar en la descarbonización de la energía, es necesario invertir en innovación (por ejemplo, en almacenamiento, captura de CO_2, energías marinas, etc.). Como puede observarse la evolución de las inversiones en I+D en energía no se parece en los territorios objeto de estudio. Francia es el país donde mayores niveles de inversión se han producido los últimos años, con un importante incremento en 2022, en plena crisis energética. Dicho año llegó a suponer 1,31 euros por 1.000 de PIB.

Alemania también mantiene un importante volumen de inversión, por debajo de Francia, aunque apenas representó en 2022 el 0,38 euros por 1.000 de PIB. Para Italia y España no se dispone de datos de 2022. Italia en 2019 y 2020 mantuvo su nivel de inversión. En España, las inversiones estuvieron muy por debajo del resto de países, con alrededor de 100 millones de

inversión en 2019 y 2020. En 2021 se produjo un impulso alcanzando los 730 millones de dólares.

Tabla 11 Inversión total en I+D en millones de US$ (precios de 2022 y tipos de cambio)

Alemania	2019	2020	2021	2022	Francia	2019	2020	2021	2022
Eficiencia energética	240,6	227,4	231,9	192,4	Eficiencia energética	230,3	335,4	267,3	415,5
Combustibles fósiles	22,8	36,1	36,4	47,4	Combustibles fósiles	44,6	55,5	58,3	64,2
Energías renovables	285,9	276,8	307,7	258,1	Energías renovables	203	214,1	224,2	306,5
Nuclear (fusión y fisión)	254,4	257,6	153,6	160,8	Nuclear (fusión y fisión)	849,2	835,6	1.042,4	962
Hidrógeno y pilas de combustible	52,7	68,7	173	323,1	Hidrógeno y pilas de combustible	61,1	74,1	83,3	1.611,2
Otras tecnologías energéticas y almacenamiento	149,5	130,4	140,9	118,9	Otras tecnologías energéticas y almacenamiento	80,9	93,7	151,4	109,7
Otras tecnologías transversales	61,9	56,1	96	127,1	Otras tecnologías transversales	129,1	155,3	148,7	179
No asignadas	269,1	361,4	362	335,3	No asignadas				
Total	1.336,9	1.414,5	1.501,5	1.563,1	Total	1.598,2	1.763,7	1.975,6	3.648,1
Italia	2019	2020	2021	2022	España	2019	2020	2021	2022
Eficiencia energética	118,2	109,6			Eficiencia energética	24,7	7,3	213,7	
Combustibles fósiles	120,6	87,5			Combustibles fósiles	3	1,4	9,3	
Energías renovables	111,5	108			Energías renovables	60,1	52,3	95,5	
Nuclear (fusión y fisión)	91,5	105,3			Nuclear (fusión y fisión)	1,6	8,8	120,9	
Hidrógeno y pilas de combustible	10,7	22,5			Hidrógeno y pilas de combustible	11,7	9,6	152	
Otras tecnologías energéticas y almacenamiento	45,4	58			Otras tecnologías energéticas y almacenamiento	12,6	14,1	85,8	
Otras tecnologías transversales	66,8	71,8			Otras tecnologías transversales	0,3			
No asignadas					No asignadas	1,1	0,6	53,4	
Total	564,7	562,7			Total	115,1	94,1	730,6	

Nota: la inversión en eficiencia energética no se refiere a I+D sino a inversión en esfuerzos realizados a lo largo de la cadena de producción, transformación y consumo de todos los productos, ya sea para ofrecer más servicios con el mismo insumo de energía, o los mismos servicios con menos insumo de energía.
Fuente: elaboración propia a partir de IEA (2023c).

En todos los casos se puede señalar el peso de la inversión gubernamental, que en Alemania y España representó alrededor del 90 % del total. En Italia supuso entorno al 55 % y en Francia se debe mencionar el impulso de la inversión privada en 2022, que pasó del 12 % en 2021 al 44 % del total.

En la siguiente tabla se recogen los datos de gastos en I+D en áreas relacionadas con la energía en la economía del País Vasco, donde se ha mantenido el peso de esta área en los últimos años. Podría destacarse el peso que tienen estos gastos en el sector primario y cómo ha aumentado en el sector de fabricación de maquinaria en 2021 y 2022, habiendo pasado de

6 millones de euros de gastos en I+D en energía en 2018 a 25 millones en 2022 (0,20 euros de I+D en temas relacionados con la energía por 1.000 de PIB y 16,05 euros por 1.000 de PIB en total).

Tabla 12 Gasto interno en I+D del sector empresas e IPSFL en la CAPV por rama de actividad y porcentaje respecto al total

Millones de euros	2018	2019	2020	2021	2022
Gasto total en I+D	1.080	1.130	1.143	1.275	1.385
Gasto total en I+D en producción, distribución y utilización racional de la energía	130	135	126	163	178
Porcentaje del gasto total en I+D en producción, distribución y utilización racional de la energía respecto al total	12,0%	11,9%	11,0%	12,8%	12,8%
Distribución sectorial del gasto total en I+D en producción, distribución y utilización racional de la energía					
Agropecuario y pesca, extractivas, energía y construcción	15,9%	10,9%	14,4%	14,6%	14,3%
Química, refino de petróleo, caucho y plástico	2,1%	2,1%	3,3%	4,2%	1,8%
Industria básica y artículos metálicos	5,1%	3,9%	4,6%	2,5%	4,5%
Maquinaria	4,4%	7,3%	6,2%	12,4%	13,8%
Material eléctrico, electrónico y de precisión	10,6%	9,9%	11,0%	11,6%	11,4%
Material de transporte	3,5%	2,9%	3,1%	2,1%	2,7%
Otras manufacturas	0,4%	0,4%	0,1%	0,3%	0,3%
Actividades de I+D	43,4%	50,6%	45,9%	41,5%	38,8%
Otros servicios	14,7%	12,0%	11,5%	10,7%	12,3%

Nota: IPSFL= Institución privada sin fin de lucro.
Fuente: elaboración propia a partir de Eustat (2023b).

4.2.2.3. Inversiones en energía y perspectivas de futuro

La recuperación de la pandemia del Covid-19 y la respuesta a la crisis energética mundial han impulsado la inversión mundial en energías limpias, así como un menor aumento de los subsidios a los combustibles fósiles (IEA, 2023h). Los incrementos se han producido en prácticamente todas las categorías (como redes eléctricas y electrificación, eficiencia energética y renovables). Las energías renovables, encabezadas por la solar, y los vehículos eléctricos lideran el aumento previsto de la inversión en energías limpias en 2023 a nivel mundial (IEA, 2023h).

Sin embargo, en este punto conviene destacar el apoyo que han concedido los gobiernos y que, debido a la crisis energética, más que nunca, se ha orientado en gran medida a medidas de asequibilidad de la energía para el consumidor. Bajo este epígrafe, se incluyen todas las medidas destinadas a ayudar a los consumidores y a las empresas a soportar los elevados precios de la energía a raíz de la crisis energética mundial. Esta categoría incluye las medidas, ya mencionadas, promulgadas a nivel de la UE y por los gobiernos en respuesta a la subida internacional de precios que se materializó en el cuarto trimestre de 2021 y se agravó aún

más con la invasión de Ucrania por Rusia. Por su parte, en la siguiente tabla, la categoría de apoyo a la inversión en energías limpias recoge todo el gasto público que respalda directamente el aumento de los niveles de inversión en energías limpias.

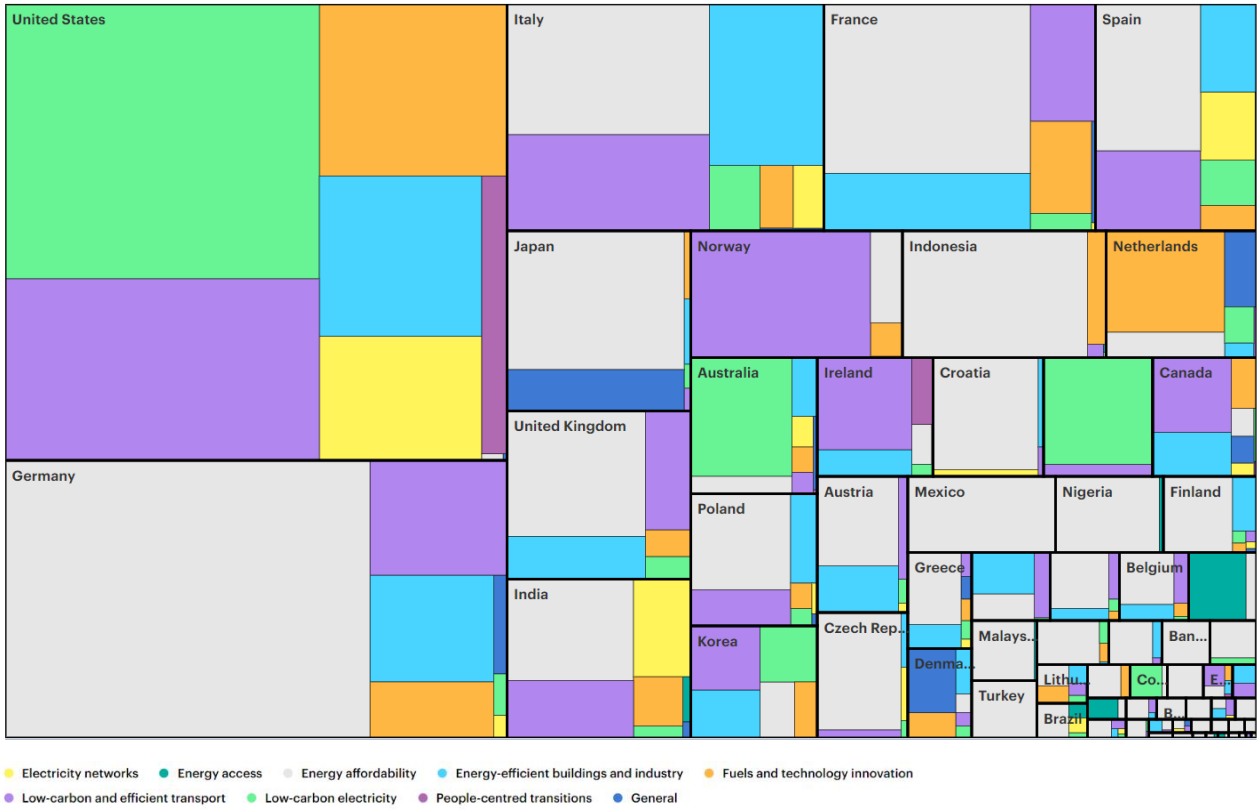
Tabla 13 Reparto del gasto público en energía en 2021 (%)

Categoría	España	Francia	Alemania	Italia
Gasto total (billones de US$)	89,39	149,73	339,01	175,9
Apoyo a los consumidores para la asequibilidad de la energía	42,6	56,9	72,6	36,7
Apoyo a la inversión en energía limpia				
Transporte eficiente y bajo en carbono	22,9	12,5	11,2	27,2
Eficiencia energética en edificios y la industria	13,4	19	9,7	25,6
Electricidad baja en carbono	6,7	1,7	0,4	8,2
Innovación tecnológica y en combustibles	3,8	9,3	5	2,8
Redes eléctricas	10,2	0,1		2,8
Transiciones centradas en los ciudadanos	0,5			
General		0,6	0,2	0,2

Fuente: elaboración propia a partir de IEA (2023d).

En este punto se puede destacar, el siguiente gráfico, donde en gris se recogen los fondos públicos destinados a la asequibilidad de la energía y en diferentes colores los dedicados a la inversión en energía limpia. De acuerdo con los datos de (IEA, 2023d), son los recursos destinados a la asequibilidad de la energía los que mayor volumen supusieron en 2021, con un total de 2.243,16 billones US$.

Gráfico 38 Gasto público en energía por categoría 2021



Fuente: IEA (2023d).

La literatura analiza el impacto de las crisis energéticas en el *mix* energético y eléctrico. Sin embargo, dado que la variación en el *mix* es reducida en el corto plazo (como se ha visto para la electricidad), se presentan a continuación algunas de las perspectivas de inversiones de futuro.

Muchas de estas previsiones se realizaron con anterioridad a la crisis y se encuentran, en gran medida, enmarcadas en el actual proceso de transición energética hacia la descarbonización y la penetración de las fuentes renovables. No obstante, existen previsiones de inversiones en capacidad de regasificación e interconexión eléctrica que se han planteado fruto de la crisis energética como medida para garantizar la seguridad energética, y que se detallan en el apartado 4.5.4.

Tabla 14 Perspectivas de inversión en el sector energético

País	Perspectivas de inversión
Alemania	Se prevé que la capacidad instalada de energía eólica terrestre aumente 7 GW al año de 2023 a 2030. En cuanto a la energía fotovoltaica, el Gobierno prevé una capacidad fotovoltaica solar instalada de 18,4 GW anuales entre 2023 y 2030. Otros objetivos fijados para 2030 son: energía eólica marina (30 GW para 2030 frente a los 8 GW actuales), bombas de calor eléctricas (6 millones en 2030 frente a 1,5 millones en la actualidad), coches eléctricos (15 millones en 2030 frente a 1 millón en la actualidad) o puntos de recarga (1 millón en 2030 frente a 80.000 a principios de 2023) y capacidades de electrolizadores para producir hidrógeno (verde) del orden de 10 GW de aquí a 2030.
CAPV	Corredor vasco del hidrógeno Planta de combustibles sintéticos y con un proceso de recuperación de residuos urbanos Parques eólicos: Labraza (40 MW) y Azazeta (40 MW) y previsiones para otros 383 MW Solar fotovoltaica: 3 iniciativas de placas fotovoltaicas, una de 40 MW en la cantera de Laminoria y otras dos de 50 MW cada una en el noreste de Vitoria. Además, se están desarrollando comunidades energéticas (promovidas desde ayuntamientos y otros).
Francia	Francia 2030 es un plan nacional de inversiones dotado con 34.000 millones de euros (30.000 millones en subvenciones y el resto en planes de financiación) que se desplegarán a lo largo de 5 años. En 2022 se asignaron 3.500 millones de euros. Francia 2030 se compone de 10 objetivos, entre ellos: - 8.000 millones para desarrollar pequeños reactores nucleares (1.000 millones), proyectos de hidrógeno verde (1.900 millones) y descarbonizar la industria (5.600 millones). - 4.000 millones para el transporte, para producir cerca de dos millones de vehículos eléctricos e híbridos y aviones con bajas emisiones de carbono. En febrero de 2022 se desvelaron disposiciones adicionales: - La construcción de seis nuevos reactores nucleares EPR 2, que representan 25 GW. La duración de los reactores se ha ampliado a más de 50 años - Inversiones en renovables por 1.000 millones de euros. La potencia de energías renovables se multiplicará por diez a 2050, hasta 100 GW. 40 GW procederán de parques eólicos marinos - Reducción del consumo de energía en un 40% mediante la renovación de edificios.
España	Inversión prevista en el período 2021-2030: 294.000 millones de euros, 40 % en energías renovables, 29 % en ahorro y eficiencia energética, 18 % en redes, 12 % en electrificación y 1 % en otras. En electricidad se prevé alcanzar más que duplicar la potencia eólica (pasando de 26.754 MW en 2020 a 62.044 en 2030), septuplicar la potencia solar (de 11.004 MW en 2020 hasta los 76.387 MW en 2030), duplicar la potencia solar termoeléctrica (de 2.300 a 4.800 MW), y alcanzar en un almacenamiento de 18.543 MW (desde los 6.413 MW de 2020).
Italia	La capacidad de producción eléctrica de las renovables tendría que ser 20 GW superior a la prevista para alcanzar los 115 GW en 2030 (incluida la electricidad renovable para producir hidrógeno). En conjunto, las energías renovables tendrían que representar al menos el 70% de la generación de electricidad. El aumento de la electrificación requeriría un mayor despliegue de bombas de calor (+10% en comparación con las previsiones); unos 7,3 millones de VE, es decir, el 20% del parque automovilístico en 2030 (1 millón de coches más en comparación con las previsiones anteriores); y un 43% de la electricidad en el consumo industrial (frente al 38% previsto en el NECP). También se plantea la necesidad de invertir en redes (eléctricas, de gas, hidrógeno, etc.) así como en su adaptación al cambio climático.

Fuente: elaboración propia a partir de IEA (2023a), Gobierno de España (2023), Deutsche Bank Research (2023), IEA (2023e).

Las previsiones anteriores hay que enmarcarlas a nivel comunitario en los diferentes anuncios de la Comisión Europea (el Plan REPowerEU, la Net-Zero Industry Act, etc.) donde se incluyen diferentes objetivos, entre ellos: (i) aumento del objetivo de renovables de la UE al 45 % para 2030 (de toda la matriz energética, no sólo la eléctrica), (ii) aceleración del proceso de concesión de permisos y 225.000 millones de euros en préstamos para redes, (iii) nueve países europeos se han comprometido a aumentar la capacidad eólica marina a más de 120 GW para 2030 y a más de 300 GW para 2050).

4.2.2.4. Indicador de transición energética (*Energy Transition Index*, ETI)

El ETI es un indicador sintético que incluye un conjunto de variables agrupadas en dos subíndices: "Desempeño del Sistema" (*System Performance*) y "Preparación para la Transición" (*Transition Readiness*). La puntuación media mundial del indicador aumentó un 10 % desde 2014, pero en los últimos tres años el crecimiento ha sido marginal. De hecho, únicamente 41 países han realizado progresos continuados en la última década (World Economic Forum & Accenture, 2023).

De los países analizados (en este caso no se dispone del indicador para la CAPV), España es quien más ha avanzado en materia de transición energética y lo ha hecho también a lo largo de los últimos años.

Tabla 15 Índice de transición energética 2023

Indicador	Alemania	Francia	Italia	España
Desempeño del sistema	64,6	73,3	63,9	65,1
Equidad	67,9	67,9	60,7	63,9
Seguridad	66,4	74,6	70,3	61
Sostenibilidad	59,5	77,4	60,7	70,5
Preparación para la transición	71,9	66,5	55,6	64,7
Regulación y compromiso político	91,1	86,5	79,5	83,4
Infraestructura	62,6	60,5	51,6	66,9
Educación y capital humano	71,3	52	42,5	59,6
Innovación	51,8	48,5	39,3	36
Financiación e inversión	72,9	72	53,9	67,1
Índice de transición energética (2023)	67,5	70,6	60,6	65
Posición (2023)	11 de 120	7 de 120	38 de 120	16 de 120
Índice de transición energética (2014)	63,7	64,2	54,3	56
Posición (2014)	6 de 120	5 de 120	40 de 120	29 de 120

Fuente: elaboración propia a partir de World Economic Forum (2023).

Existen otros indicadores relacionados con la preparación para la transición energética como el desarrollado por (REA, 2023) donde se evalúa la preparación de determinados mercados eléctricos para la transición energética, desde la perspectiva de los inversores privados en servicios de flexibilidad y tecnologías que apoyan el despliegue y la descarbonización. En este caso, Francia se posiciona por delante de Alemania, España e Italia. Estos tres últimos países están en una posición intermedia frente a Francia que se encuentra en un nivel superior.

4.3. Sostenibilidad

4.3.1. Medio ambiente

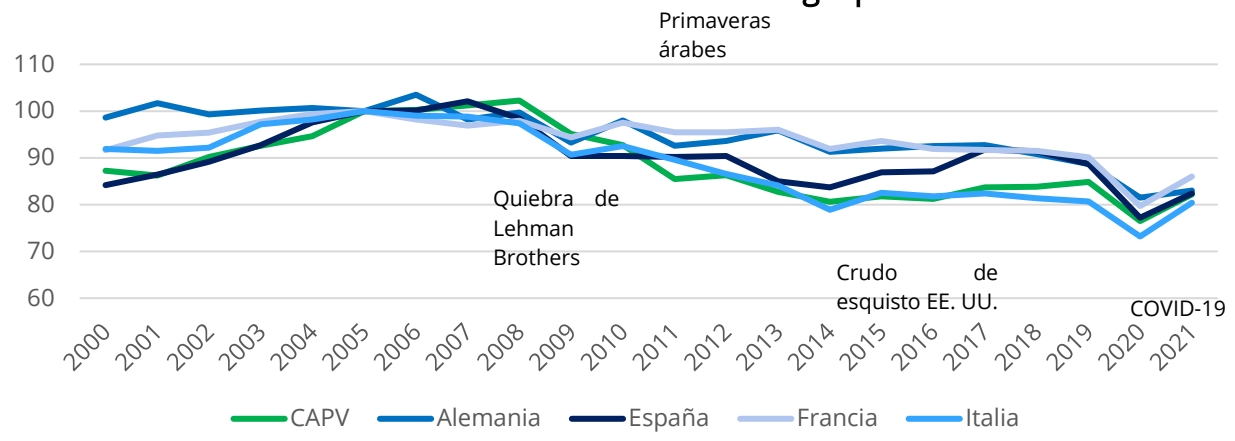
4.3.1.1. Consumo de energía

Los datos que se presentan a continuación muestran el impacto de la crisis sanitaria en la caída del consumo final de energía, a falta de un mayor detalle.

Como puede observarse en el gráfico siguiente, el consumo de energía primaria en los países objeto de estudio lleva retrocediendo desde el período 2006-2008. La última caída destacable se produjo a raíz de los confinamientos durante 2020 y aunque en 2021, se recuperó el nivel de consumo, existe una tendencia decreciente. No obstante, precios más elevados de la energía no siempre empujan a una reducción en el consumo. Por el contrario, podrían impulsar un nuevo aumento (Battistini, Di Nino, Dossche, & Kolndrekaj, 2022).

Ello se debe a que el impacto económico de una variación del precio del petróleo causada por una perturbación imprevista de la demanda agregada mundial será muy diferente del de una subida del precio del petróleo causada por un déficit imprevisto en la producción de petróleo. Por lo tanto, hay que comprender en qué medida los aumentos del precio del petróleo se deben a distintos tipos de perturbaciones antes de formular respuestas (Battistini, Di Nino, Dossche, & Kolndrekaj, 2022).

Gráfico 39 Índice de la evolución del consumo de energía primaria



Fuente: elaboración propia a partir de Eustat.

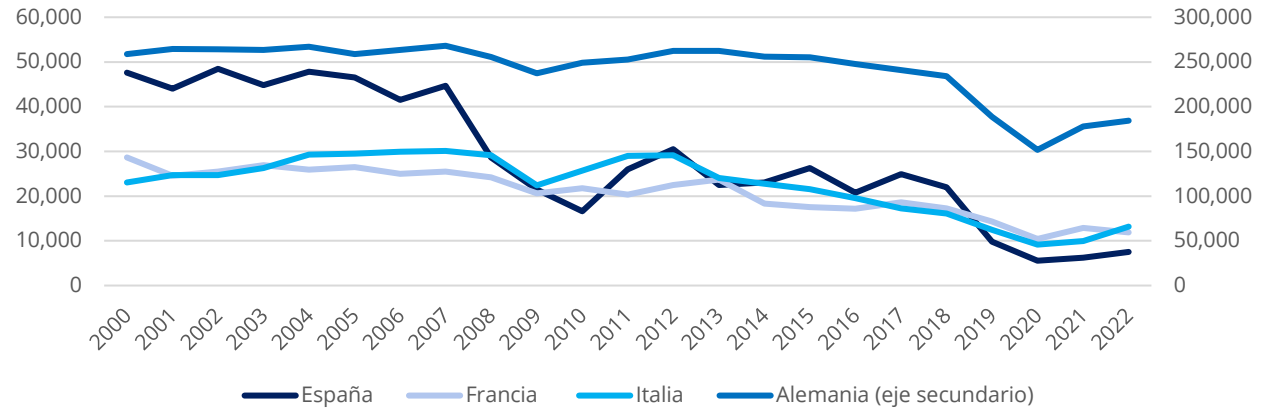
A nivel mundial, las regiones más afectadas por la caída del consumo de energía durante la pandemia fueron las más dependientes y las que tenían una mayor cuota de consumo previo, como es el caso de Norte América, con un retroceso del consumo de energía primaria del 8 % y Europa con el 7,8 %. En Asia fue únicamente del 1,6 %, debido al incremento del 2 % en China fruto de la recuperación de la actividad productiva en el segundo semestre de 2020. Igualmente, el consumo retrocedió un 7,8 % en América Central y del Sur y un 3,1 % en Oriente Medio (Morales, 2021).

Durante la pandemia, el consumo de crudo en Estados Unidos se redujo en 2,3 millones de barriles diarios en 2020 (frente a un consumo habitual de 22,4 millones de barriles), en la UE en 1,5 millones y en la India en 440.000 barriles. Por consiguiente, la actividad de las refinerías retrocedió un 8,3 %, su nivel más bajo desde 1985. El consumo de petróleo disminuyó en China al restringirse los viajes en coche privado. El número de viajes en avión también se desplomó, con solo uno de cada cuatro vuelos nacionales programados. Fruto de ello, se produjo una caída en la demanda de energía que, para el caso del petróleo, se esperaba en abril de 2022 que fuera de un 9 % en abril en comparación con abril de 2021 (Seurat, 2022).

Por su parte, y fruto de la invasión rusa de Ucrania, la demanda de gas natural se hundió un 10 % en los nueve primeros meses de 2022 frente al año anterior, motivada, entre otras razones, por los planes gubernamentales y la reducción de la producción industrial asociada a la crisis que se estaba viviendo. En España, la demanda acumulada del combustible cayó un 22 % entre agosto de 2022 y enero de 2023, frente a un promedio histórico de los últimos cinco años. En poco más de un año, Europa redujo su dependencia de los combustibles fósiles rusos (Hernández & García, 2023).

Muy destacable es el caso del carbón, donde se puede observar cómo en todos los casos (menos llamativo en Italia) tras la caída en 2020 se produjo un repunte de su consumo en 2021 y en 2022. Los socios europeos compraron, en 2022, 22 millones de toneladas adicionales de carbón para generar energía.

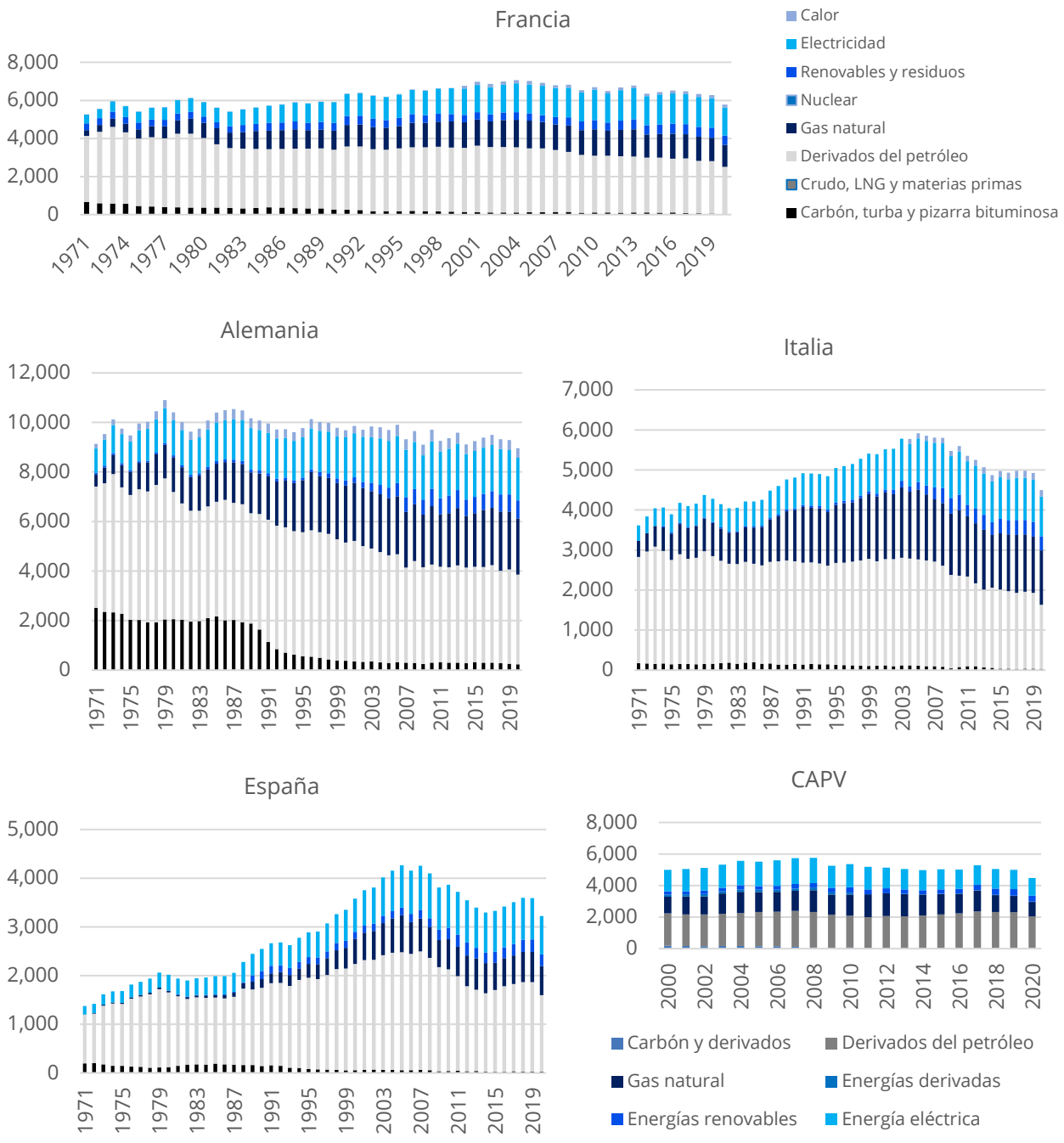
Gráfico 40 Evolución del consumo interior de carbón (miles de toneladas)



Nota: El consumo de carbón en el caso de la CAPV es residual. Apenas representa el 0,37 % del consumo final de energía.
Fuente: elaboración propia a partir de Eurostat.

A continuación, se presenta la evolución del consumo final de energía por fuente, donde de nuevo se observa la caída en el consumo total, generalmente de fuentes convencionales y combustibles fósiles.

Gráfico 41 Evolución del consumo final de energía por fuente y territorio (datos en petajulios-PJ, salvo para la CAPV que son kilotoneladas equivalentes de petróleo ktep)



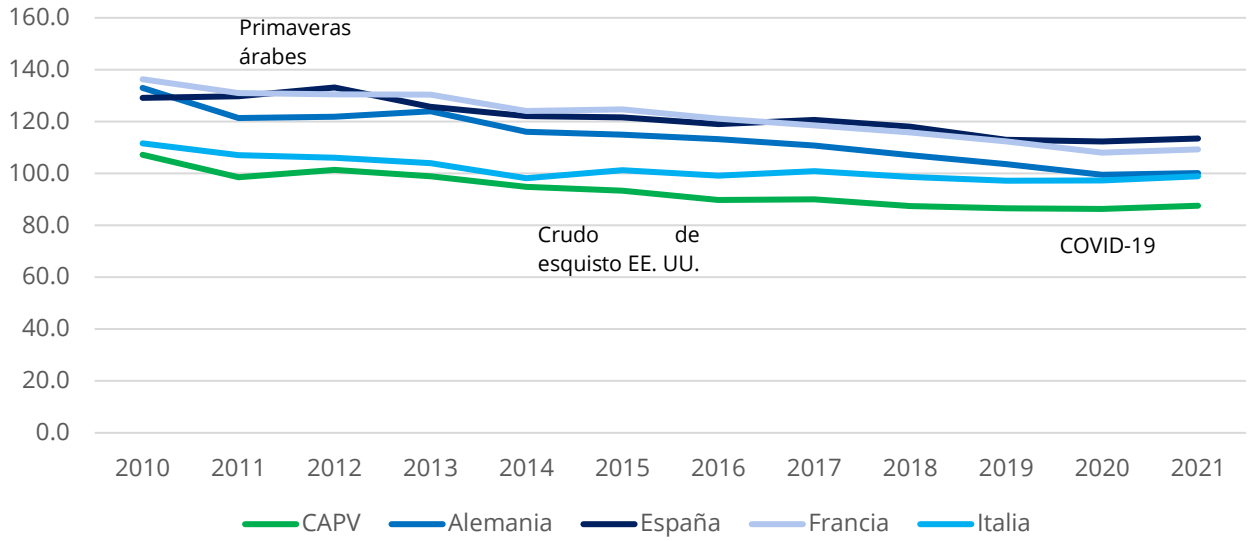
Fuente: elaboración propia a partir de IEA y Eustat.

4.3.1.2. Intensidad energética

El aumento de los precios de la energía en muchas ocasiones ha tenido como principal consecuencia cambios en el consumo energético. Es más, los costes, los precios y la fiscalidad de la energía pueden influir en la descarbonización de la economía[41] (Ariño Ortiz, del Guayo Castiella, & Robinson, 2020). De hecho, estos incrementos pueden inducir tanto una reducción del consumo, como una mayor eficiencia en el uso de la energía.

Como puede observarse a continuación, la intensidad energética está mejorando en los países objeto de estudio, especialmente en la CAPV e Italia, sin embargo, como únicamente se dispone de información hasta 2021, no se puede observar si las medidas de reducción del consumo de energía relacionadas con la eficiencia han tenido el impacto buscado.

Gráfico 42 Evolución de la intensidad energética



Nota: La intensidad energética se estima como el cociente entre el consumo interior bruto de energía y el PIB.
Fuente: elaboración propia a partir de Eustat (2023g).

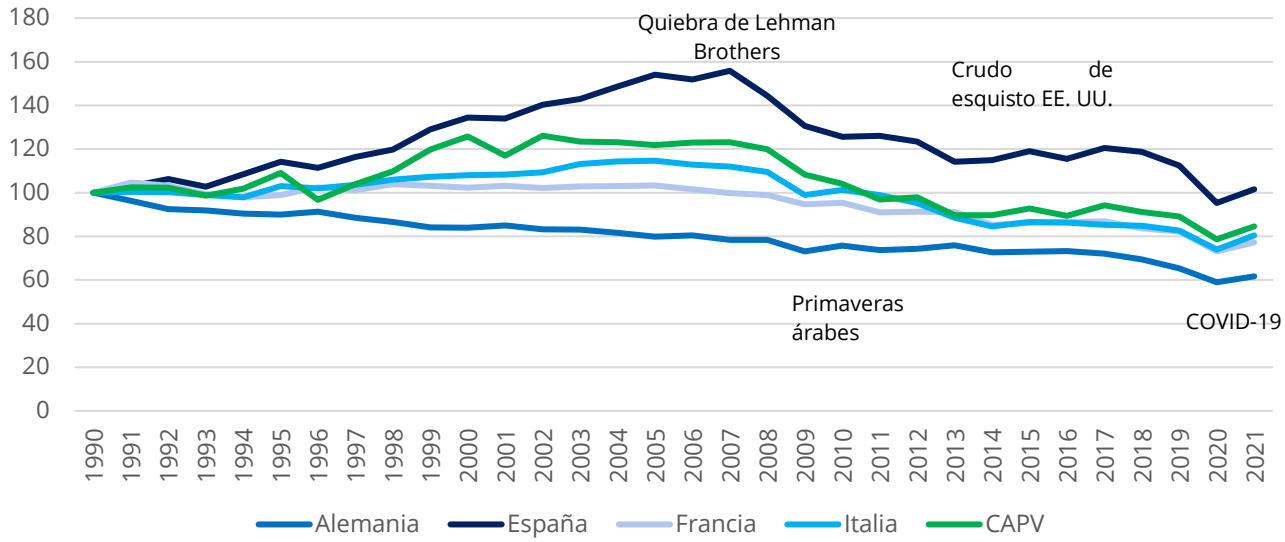
4.3.1.3. Emisiones de GEI

Igual que sucede con el consumo de energía, las emisiones de gases de efecto invernadero han seguido una tendencia decreciente, en especial desde 2008. En 2020, la caída fue destacable debido a las restricciones que se implementaron, pero en 2021 el nivel de

[41] A modo de ejemplo, parte de los tradicionalmente elevados precios de la electricidad en España, se debe a los impuestos y los cargos que financian las políticas para promover entre otros las energías renovables y que pueden representar alrededor de la mitad del precio para un consumidor doméstico. Ello ha podido hacer menos competitiva la electricidad (cada vez más renovable) frente a los combustibles fósiles en los mercados finales, en particular para el transporte y la calefacción, desmotivando de esta manera la descarbonización vía electrificación (Ariño Ortiz, del Guayo Castiella, & Robinson, 2020).

emisiones se recuperó, aunque a niveles inferiores a años anteriores confirmando la señalada tendencia.

Gráfico 43 Evolución del índice de las emisiones de GEI por país. Año base 1990=100 %

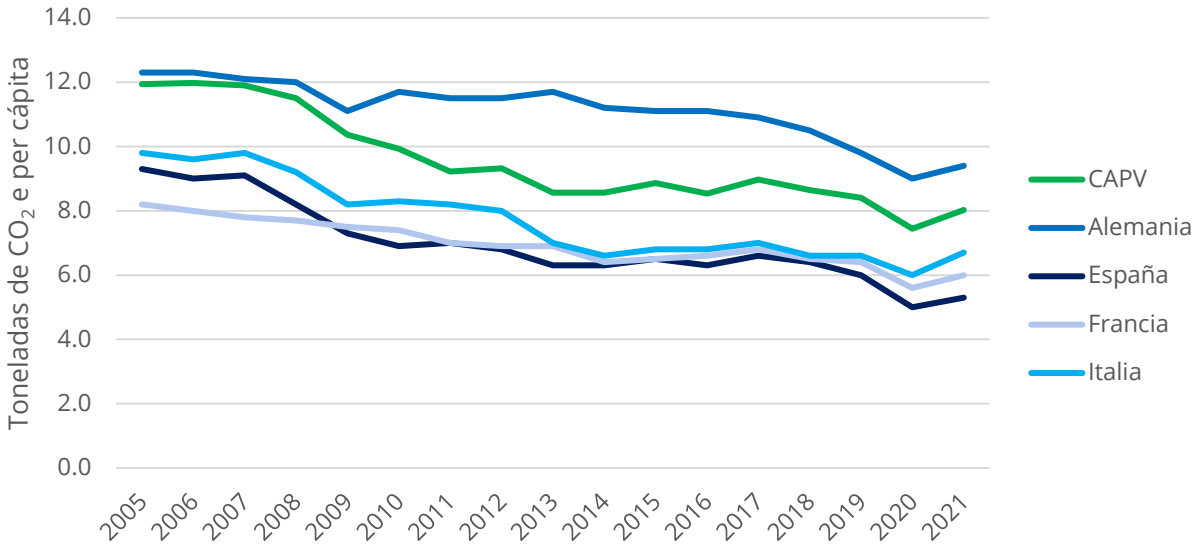


Fuente: elaboración propia a partir de Eustat (2023d).

La recuperación de las emisiones en 2021, en el caso particular de España vino determinado por un aumento de las emisiones asociadas al transporte y a la generación eléctrica (estas últimas no pudieron ser compensadas por el aumento de la producción renovable). Por la parte industrial aumentaron las emisiones asociadas a la metalurgia y a los minerales no metálicos. En menor medida aumentaron las emisiones del sector comercial y residencial (Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, 2023).

En el siguiente gráfico se recogen las emisiones de GEI per cápita de los territorios objeto de estudio.

Gráfico 44 Evolución de las emisiones per cápita de GEI por país. 2005-2021

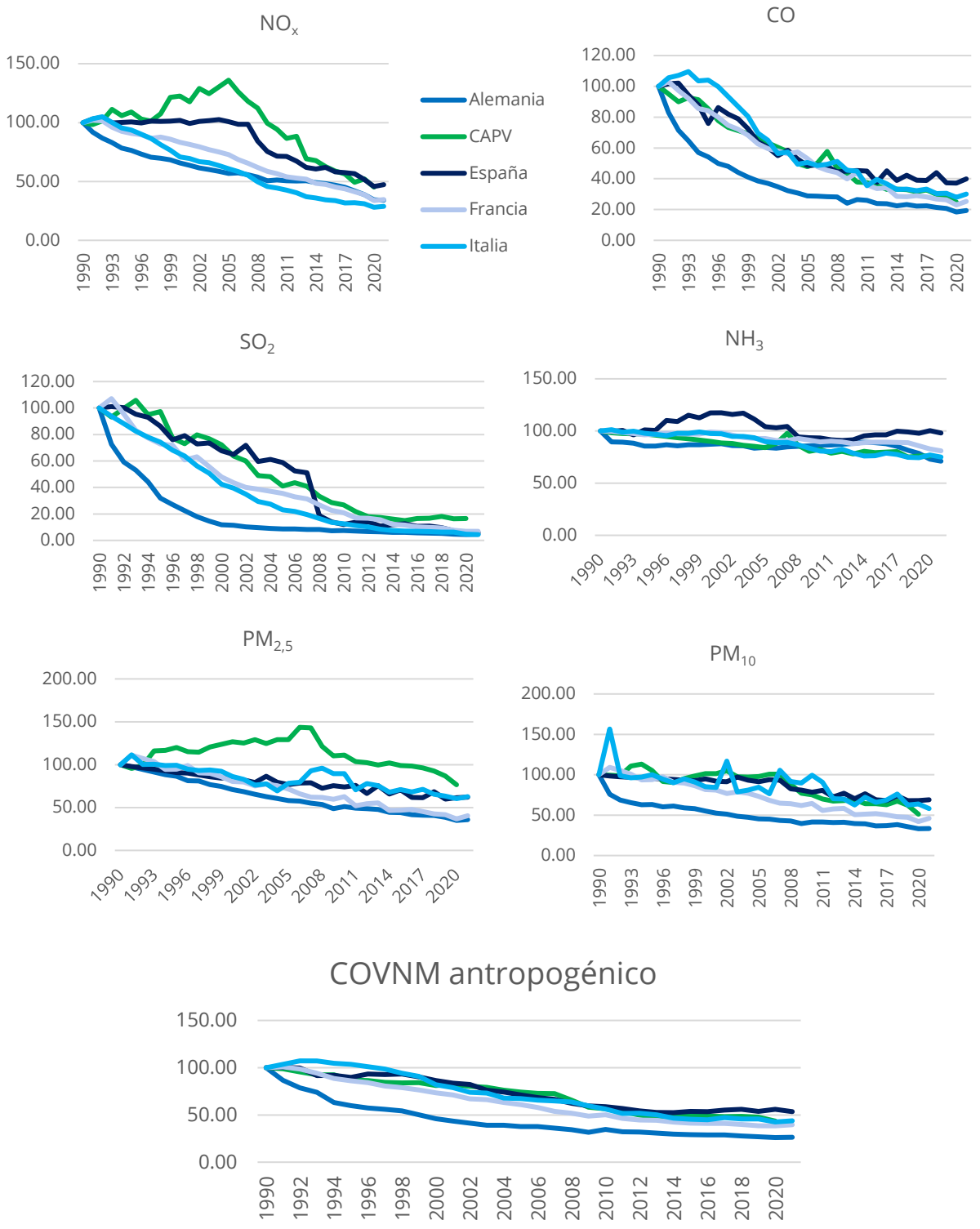


Fuente: elaboración propia a partir de Eustat (2023d).

4.3.1.4. Emisiones de contaminantes

Como sucede en el caso de las emisiones de GEI, en 2020 la mayor parte de las emisiones contaminantes se redujeron, pero en 2021 volvieron a aumentar, aunque siguiendo una senda decreciente o de relativa estabilidad como es el caso del NH_3 y del SO_2.

Gráfico 45 Evolución del índice de las emisiones de diferentes contaminantes por país. Año base 1990=100 %



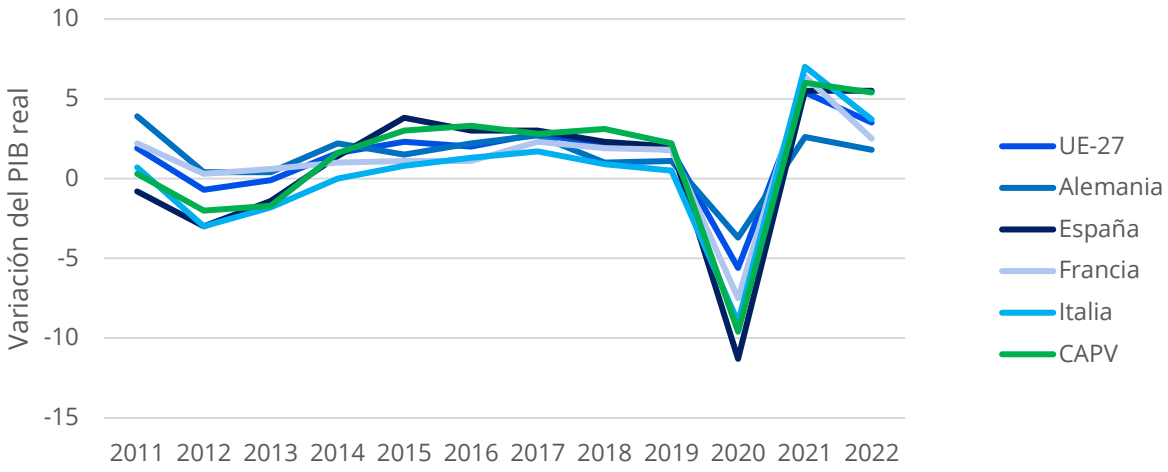
Fuente: elaboración propia a partir de Eustat y Eurostat.

4.3.2. Economía

4.3.2.1. PIB

Tras la caída de 2020, en 2021, cuando empezaron a aliviarse las restricciones impuestas a raíz de la crisis sanitaria, se recuperó el PIB (o demanda agregada). Sin embargo, en 2022 se produjo una ligera contracción, menos pronunciada en el caso de la CAPV, España y Alemania que en Francia o Italia.

Gráfico 46 Evolución del PIB real



Fuente: elaboración propia a partir de Eustat y Eurostat.

4.3.2.2. Inflación

La inflación, como crecimiento general del nivel de precios de consumo en una economía, es una de las variables económicas donde en primer lugar se han podido vislumbrar los efectos de la crisis energética, debido al impacto directo que tiene en ella el precio de la energía (Rodríguez Rodríguez, 2022), así como el impacto indirecto que sobre los costes de producción de los demás bienes y servicios tiene el citado incremento de precios. La inflación se puede originar por variaciones en la oferta y demanda de los productos (sobre las que se tratará a continuación), que pueden ser paulatinas en el tiempo o más o menos bruscas.

Como ya se presentó en el apartado de precios de la energía, fruto de los confinamientos debidos a la crisis sanitaria, se produjo una reducción de los precios de la energía, aun cuando la inflación, medida en términos de índice de precios al consumo (IPC) se mantuvo en niveles positivos. Fue en los precios de los productos energéticos y en los de algunos de los servicios más afectados por las restricciones donde se observaron las principales reducciones de los precios.

De acuerdo con (Fernández, 2021), como durante los meses de confinamiento muchos servicios no podían adquirirse, no existían precios asociados, por lo que el INE les atribuyó unos precios estimados para calcular la tasa general de inflación. Terminado el confinamiento más estricto, las actividades se reanudaron y la tasa de inflación de los servicios descendió respecto a la asignada previamente por el INE. Como resultado, la tasa de inflación media anual de 2020 fue del -0,3 %, como en 2009 (Statista, 2023).

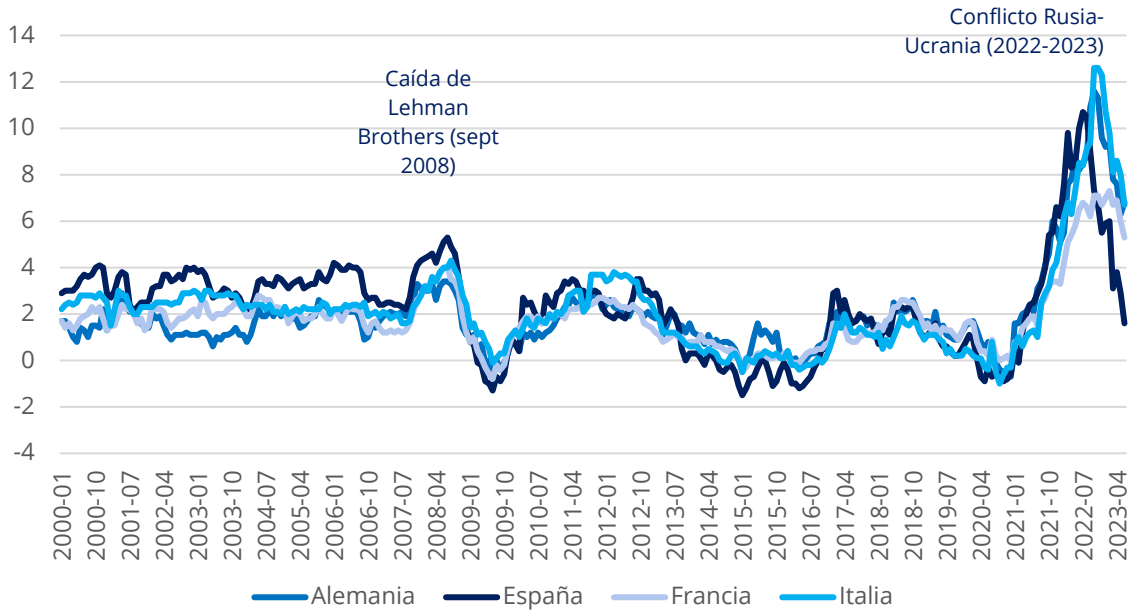
Este resultado negativo se debió, a la fuerte caída de los precios de los productos energéticos. De hecho, la caída del precio del petróleo ocasionó una reducción de la tasa de inflación de los productos energéticos de hasta un -9,8 %, restando un punto porcentual a la tasa de inflación general. La crisis del COVID-19, por tanto, generó un impacto deflacionista inmediato en los productos energéticos (Fernández, 2021).

Una vez superada la fase con mayores niveles de restricciones de 2020-2021 (salvo en el caso de China que se prolongaron hasta 2022), la recuperación fue bastante asimétrica. El distanciamiento social continuó limitando la demanda y la actividad de los sectores de servicios de elevado contacto, y el gasto giró hacia el consumo de bienes, lo que supuso un choque sectorial sustancial. Del mismo modo, la producción manufacturera se vio afectada por las perturbaciones de la oferta de mano de obra y los cierres temporales de fábricas (muy destacables en China), así como por las tensiones en los mercados de materias primas y bienes primarios de alimentación.

La combinación de estos factores dio lugar a desajustes entre la oferta y la demanda (cuellos de botella), agravados por la naturaleza de las cadenas de suministro globales, donde una interrupción en una parte de la cadena se tradujo en un efecto en cascada tanto hacia arriba como hacia abajo. Asimismo, los ajustes debidos a perturbaciones de la demanda y la oferta no se realizaron de manera lineal[42].

[42] A esta situación se le conoce con el nombre de efecto látigo.

Gráfico 47 Evolución de la inflación



Fuente: elaboración propia a partir de Eurostat.

Fruto del carácter global y común de la pandemia, todos los proveedores alternativos de una misma industria o sector se enfrentaron a restricciones similares. En estas circunstancias atípicas, los grandes y repentinos aumentos de la demanda o las caídas de la oferta fueron difíciles de resolver de manera rápida, fluida o gradual, dando lugar a retrasos en los procesos de producción y de venta a lo largo de la cadena de suministro y a variaciones en los precios relativos. No obstante, desde el punto de vista de la inflación, las variaciones de los precios relativos asociadas a los cuellos de botella debían ser de naturaleza más coyuntural que permanente[43].

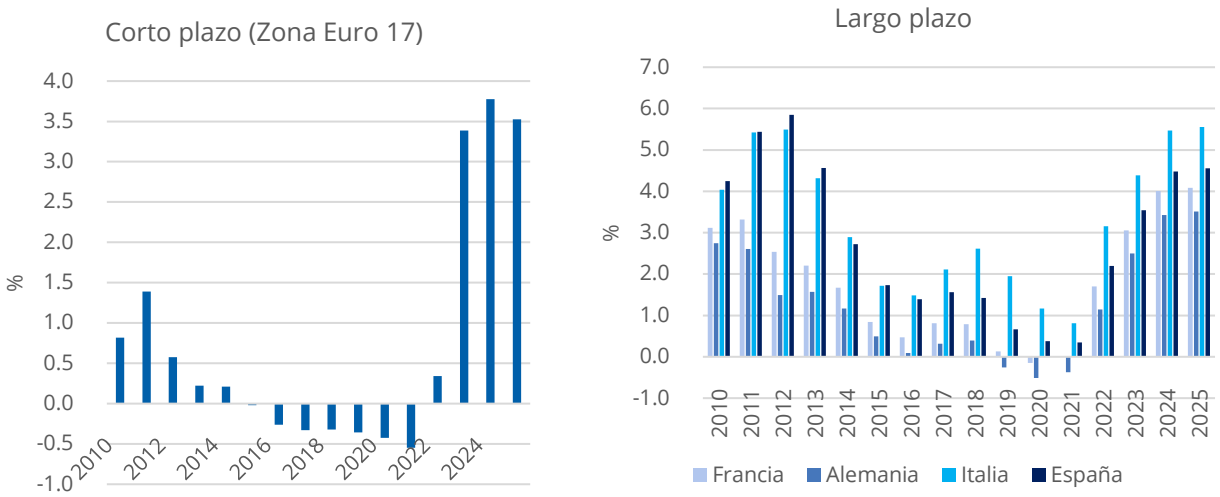
Sin embargo, por el lado de la demanda, la pandemia generó un aumento de la demanda relativa de bienes, en parte debido a la pérdida de oportunidades de consumo relacionadas con los servicios y, en parte, reflejo del aumento de la demanda de algunos bienes inducido por el choque pandémico (por ejemplo, el equipamiento para oficinas, gimnasios y ocio domésticos).

[43] En concreto, un aumento del precio relativo de un artículo escaso inducirá con el tiempo la creación de nueva oferta, al tiempo que enfriará la demanda. Además, si la interrupción de la oferta está causada por una pérdida de capacidad productiva limitada en el tiempo (como el cierre de una fábrica), la recuperación de la capacidad de oferta cuando se haya revertido la perturbación temporal ejercerá una presión a la baja sobre los precios.

El aumento de la inflación, provocado por el aumento de los precios de la energía y otros[44], tuvo consecuencias en los mercados financieros y en la asignación de activos. Como consecuencia, los bancos centrales de todo el mundo tomaron medidas y seguirán tomándolas hasta controlar la elevada inflación.

Una de las principales herramientas de política monetaria para abordar la inflación son los tipos de interés. A modo de ejemplo, tipos de interés más elevados retraen ingresos de los consumidores, lo que podría traducirse en un menor gasto en viajes y conducción, limitando la demanda de petróleo. A su vez, mayores tipos de interés también aumentan los costes de los fabricantes, por lo que los datos sugieren que se estaría produciendo una desaceleración en el sector. Es de prever que la curva de tipos siga bajo vigilancia, aun cuando los mercados ya han descontado posibles subidas (Seurat, 2022). En todo caso, las anteriores subidas de los tipos de interés siguen transmitiéndose a las condiciones de financiación, por lo que se está frenando cada vez más la demanda, lo que contribuye a reducir la inflación.

Gráfico 48 Evolución reciente de los tipos de interés de los mercados interbancarios a corto y largo plazo



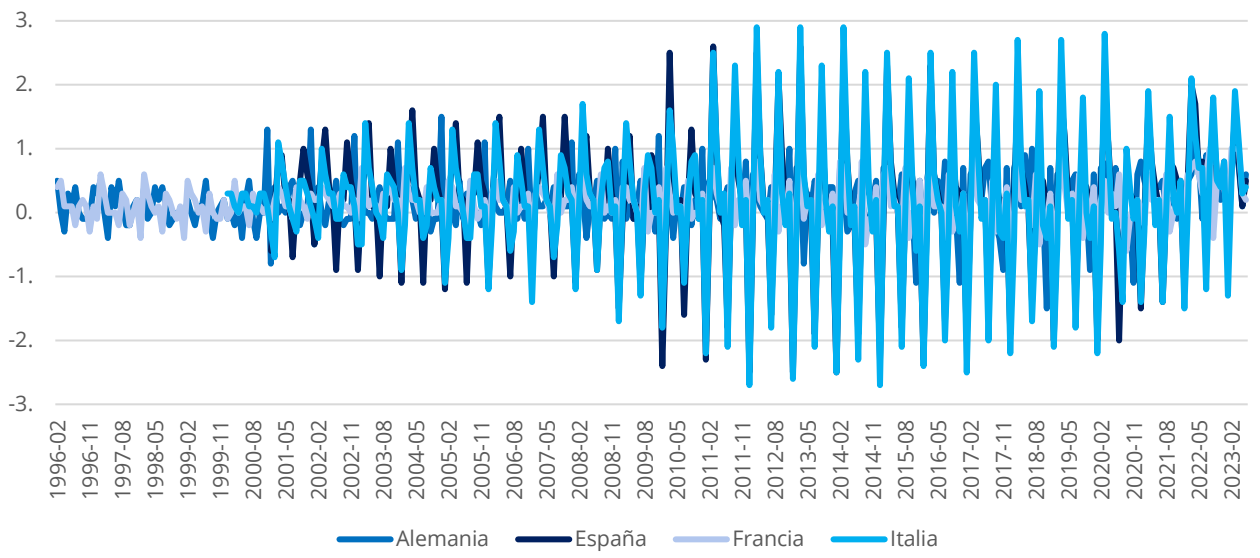
Fuente: elaboración propia a partir de OECD (2023).

[44] Debido a que la reactivación repentina de la economía tras la pandemia provocó un aumento de la demanda, de forma temporal, se produjo una falta de capacidad de respuesta a corto plazo, lo que se convirtió en un obstáculo para la economía y una amenaza para el crecimiento y la inflación. Asimismo, la oferta, que es mucho más rígida en el corto plazo que la demanda generó cuellos de botella que afectaron a parte de la cadena de suministro y a la producción global (por ejemplo, debidos a la escasez de chips para el transporte de mercancías). El Consejo de Gobierno del BCE ha buscado que la inflación retorne a su objetivo a medio plazo del 2 %, por lo que sus futuras decisiones deberían tratar de que sus tipos de interés oficiales se fijen en niveles suficientes durante el tiempo necesario.

La Reserva Federal de EE. UU.[45] y otros advirtieron en verano de 2023 que podría haber más aumentos en el horizonte para combatir la elevada inflación.

En el siguiente gráfico se presenta la inflación subyacente, otro indicador de la evolución de la inflación que presenta los cambios que se producen en los precios en el corto y medio plazo en alimentos procesados, ropa, restauración, comunicaciones, ocio y cultura. Además de permitir saber lo que aumenta el coste de la vida, facilita la medición de los resultados de la política monetaria de un país (y de las acciones que se toman para su mejora), debido a que no se incluyen factores transitorios que incluirían imprecisión a las estimaciones. En este caso, se observa un evolución pareja entre territorios, donde de hecho, desde 2020 se puede observar una ligera reducción de la variabilidad respecto a la década anterior.

Gráfico 49 Evolución de la inflación subyacente



Nota: en el cálculo de la inflación subyacente no se incluyen los productos más volátiles, o lo que es lo mismo, los que son más susceptibles de sufrir un cambio en su "valor", como son los alimentos no elaborados (frutas o verduras), la energía (gas, luz, etc.) y el combustible.
Fuente: elaboración propia a partir de Eurostat.

[45] Con fecha 27 de julio de 2023, la Reserva Federal subió su tipo de interés oficial por undécima vez en 17 meses, en el marco de sus esfuerzos por frenar la inflación. Sin embargo, ofreció pocas pistas sobre si volvería o no a subir los tipos. Esta última subida elevó el tipo de interés de referencia a corto plazo de la Reserva Federal de aproximadamente del 5,1 % al 5,3 %, su nivel más alto desde 2001. Junto con las subidas anteriores, esta medida de la Reserva Federal podía provocar nuevos aumentos en el coste de las hipotecas, los préstamos para automóviles, las tarjetas de crédito y los préstamos a empresas (Rugaber, 2023).

4.3.2.3. Empleo

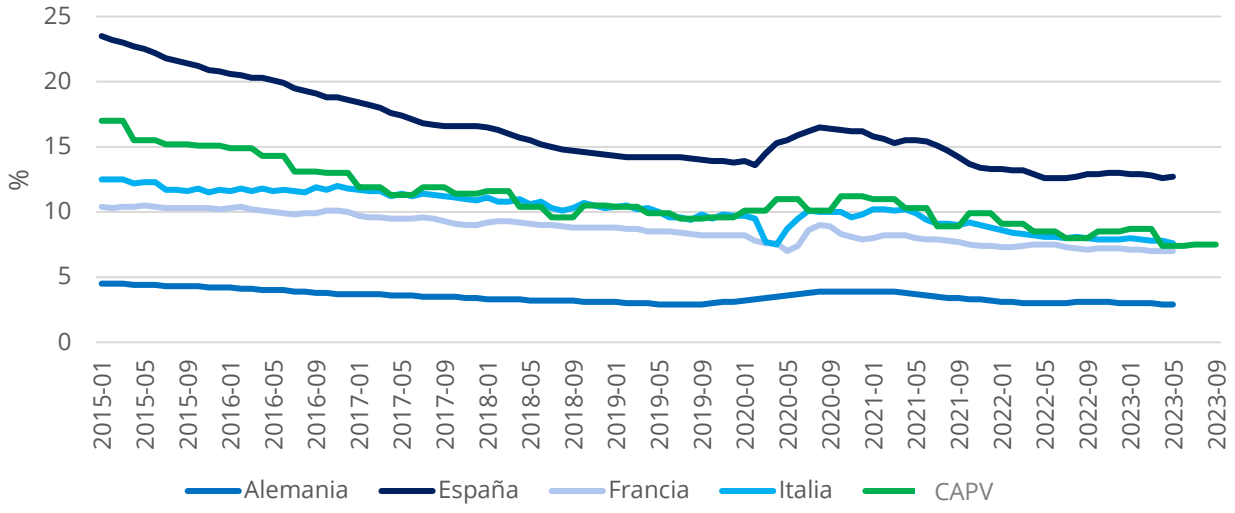
Una crisis energética puede repercutir desde dos puntos de vista sobre el empleo. Por un lado, influye en las necesidades de mano de obra y, por otro lado, puede repercutir en los salarios.

En lo que respecta a las necesidades de empleo, un análisis de la crisis energética de noviembre de 1973 a marzo de 1974 en Estados Unidos detectó que las industrias más afectadas directamente fueron las gasolineras y las industrias de fabricación de automóviles (Early, 1974).

En Europa y en el actual contexto de crisis energética, los sectores económicos con mayor dependencia energética fueron los que se vieron más afectados, debido a un aumento de sus costes de producción. Se pueden citar los casos de la minería, la química, la metalurgia y los fertilizantes. También otros sectores como la alimentación y la hostelería se vieron perjudicados de manera indirecta, por su dependencia en productos que vieron incrementar sus costes.

No obstante, de acuerdo con (European Commission, 2022), el mercado laboral a finales de 2022 se había mantenido resiliente a pesar de la reducción de la producción, se observaba una disminución de las intenciones de nuevas contrataciones. En el siguiente gráfico, puede observarse la mencionada evolución en términos del nivel de desempleo.

Gráfico 50 Evolución del desempleo mensual



Fuente: elaboración propia a partir de Eustat y Eurostat.

Por otro lado, se encuentra la repercusión en términos de salarios. De esta manera, una de las consecuencias directas de la crisis energética, como se acaba de presentar, ha sido el

aumento de la inflación, hasta niveles que no se habían alcanzado desde hacía décadas. Ello ha derivado en alzas salariales[46] (Moreno, M., 2023).

No obstante, la crisis energética actual difiere de las anteriores en varios aspectos. En primer lugar, en comparación con los años setenta, las economías de la UE se han vuelto menos dependientes de la energía (debido a una mayor eficiencia energética), por lo tanto, el choque afectará a la economía en menor medida que en la década de 1970.

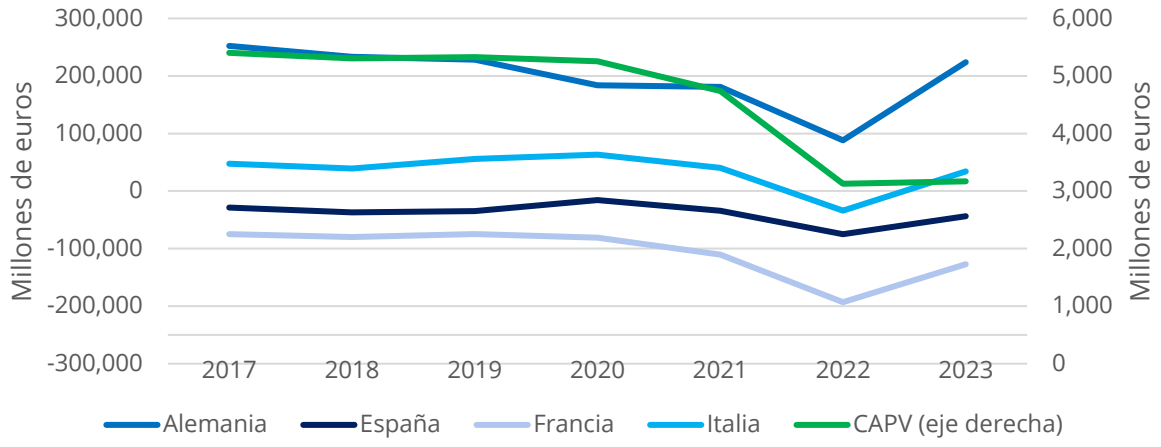
En segundo lugar, la respuesta de los salarios nominales a la subida de los precios de la energía disminuyó con el tiempo. En determinados entornos ya no se emplea la inflación en la fijación de los salarios. Ello junto con unas expectativas de que la crisis iba a ser temporal y los esfuerzos de la política monetaria por reducir la inflación y mantener las expectativas de inflación bien ancladas trataban de limitar las demandas de subidas salariales.

4.3.2.4. Balanza comercial

La dependencia energética del exterior en un contexto de elevados precios de la energía ha supuesto un aumento del déficit comercial, por el mayor coste de los productos energéticos (con impacto directo en actividades como el refino), pero también por su repercusión en el coste del resto de productos que emplean la energía como materia prima en sus procesos (por ejemplo, en la metalurgia, la química o la fabricación de vidrio y cemento).

Para los importadores netos de energía (como la zona del euro), los precios de la energía muestran una correlación negativa estable con la relación de intercambio, interpretada como la cantidad de bienes importados que una economía puede comprar por unidad de bienes exportados (Battistini, Di Nino, Dossche, & Kolndrekaj, 2022).

Gráfico 51 Evolución de la balanza comercial (EXP-IMP)



Fuente: elaboración propia a partir de Eustat y Eurostat.

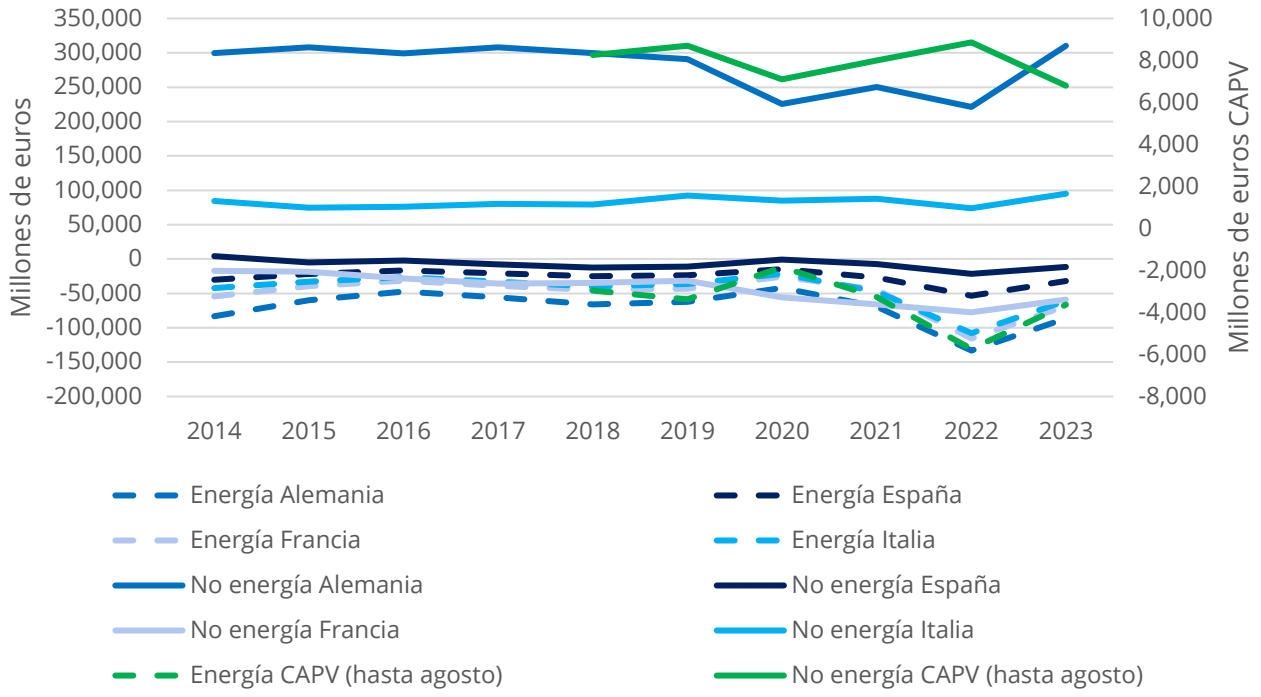
[46] Como más adelante se presentará, a pesar de los incrementos salariales, se ha producido un aumento del coste de la vida, que ha llevado a una pérdida de poder adquisitivo de las familias (European Commission, 2022).

Se puede destacar la economía exportadora de Alemania, frente a economías como la española, deficitaria y la vasca que consigue mantener saldos positivos en el ámbito del comercio internacional[47]. Sin embargo, esta última presenta saldos deficitarios en el ámbito energético cuando se desagrega la balanza comercial no energética internacional de la energética. De hecho, no se observa un saldo deficitario en el ámbito de la energía en el período de los confinamientos de 2020, cuando los precios del crudo estaban en mínimos y, por el contrario, sí se produjeron saldos deficitarios en 2022 cuando el precio del crudo subió y se situó en niveles muy elevados, cercanos a máximos históricos.

La volatilidad de la balanza comercial de la energía se debe en gran medida a la fluctuación de los precios de la energía, mientras que las cantidades de importaciones y exportaciones de energía varían mucho menos con el tiempo y son más fácilmente predecibles.

Debido a la relevante participación de los productos energéticos en el comercio total, la balanza comercial total sigue un patrón similar que la balanza comercial de los productos energéticos, pero a diferente nivel (Eurostat, 2022). En todos los casos la balanza comercial energética es negativa. En Alemania, Italia y la CAPV la balanza comercial no energética resulta positiva.

Gráfico 52 Evolución de la balanza comercial energética y no energética (EXP-IMP)



Fuente: elaboración propia a partir de Eustat y Eurostat.

[47] En este apartado se han incluido las importaciones y exportaciones del resto del mundo, no las que se producen en el contexto de las Comunidades Autónomas.

4.3.3. Seguridad energética

La Agencia Internacional de la Energía (AIE / IEA por sus siglas en inglés), fue fundada en 1973, como respuesta a la crisis del petróleo de dicho año. Su actividad se centró inicialmente en la seguridad de suministro del crudo desde un punto de vista de accesibilidad y disponibilidad (IEA, 2011). Si bien, su concepción de seguridad energética ha evolucionado, desarrollando el Modelo de Seguridad Energética a Corto Plazo (MOSES[48]), en este punto se van a presentar solo algunos indicadores relacionados, siguiendo en marco de análisis extraído de la revisión de la literatura[49].

4.3.3.1. Dependencia energética y producción de energía

La dependencia energética, estimada como la relación entre las importaciones netas y la energía bruta disponible[50], indica la dependencia del exterior para cubrir las necesidades energéticas. En paralelo, representa la capacidad de un territorio para satisfacer sus necesidades a partir de sus propios recursos.

El siguiente gráfico muestra la elevada dependencia de la CAPV (89 %) y España (69 %), si bien se ha reducido sensiblemente los últimos años. También se observa que la dependencia de Francia del exterior para cubrir sus necesidades de energía se encuentra por debajo del 50 % desde hace al menos una década. Las medidas adoptadas por la UE, para reducir el consumo energético y promocionar las renovables y así afrontar la crisis energética y el impacto de la guerra de Ucrania, deberían resultar en una reducción de la dependencia energética en todos los territorios.

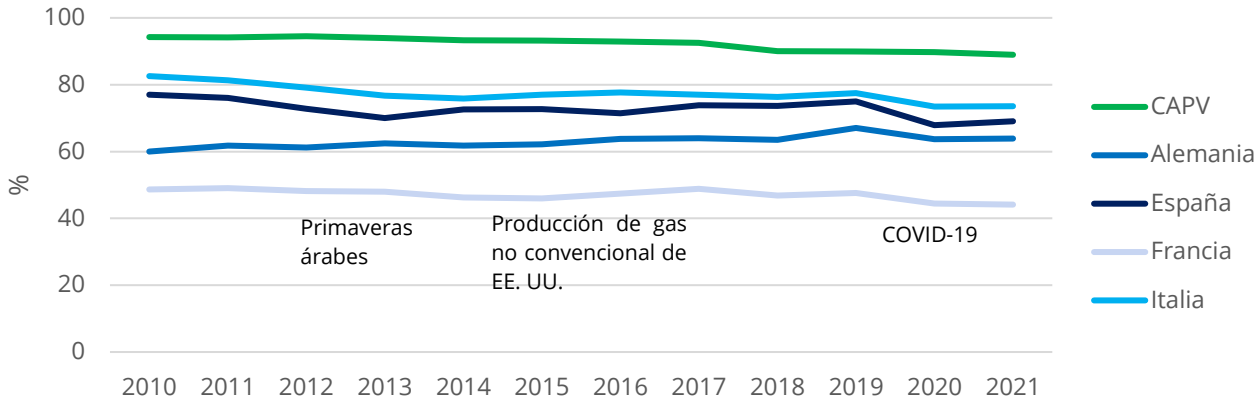
[48] MOSES es una herramienta basada en un conjunto de indicadores cuantitativos que mide dos aspectos de la seguridad energética en los países de la AIE: (i) los riesgos de interrupción del suministro energético y (ii) la capacidad de recuperación de un sistema energético nacional para hacer frente a dichas interrupciones.

MOSES integra aproximadamente 30 indicadores, analiza las vulnerabilidades de las fuentes de energía primaria y cómo estas afectan a la seguridad de los combustibles secundarios. Incluye factores externos relacionados con la energía importada, así como factores internos relacionados con la producción, transformación y distribución nacionales de energía.

[49] Para más detalle sobre marcos teóricos para abordar la seguridad energética se recomienda Larrea Basterra, et al. (2019), donde se presentan el marco basado en las relaciones internacionales, el MOSES, el de la Cámara de Comercio de Estados Unidos y el denominado de las cuatro As (*availability, accessibility, affordability, and acceptability*).

[50] O consumo de energía primaria.

Gráfico 53 Evolución de la dependencia energética



Fuente: elaboración propia a partir de Eustat (2023a).

Asimismo, como parece observarse, ninguno de los acontecimientos que, en el caso de los precios de la energía habían influido, ni siquiera el propio aumento de estos, tienen una repercusión clara sobre la evolución de esta ratio[51].

Tabla 16 Evolución del consumo de petróleo y otros combustibles líquidos (millones de b/d)

	2018	2019	2020	2021	2022	2023
OCDE	47,73	47,77	42,05	44,77	45,65	45,76
No OCDE	52,32	53,15	49,57	52,86	54,29	56,21

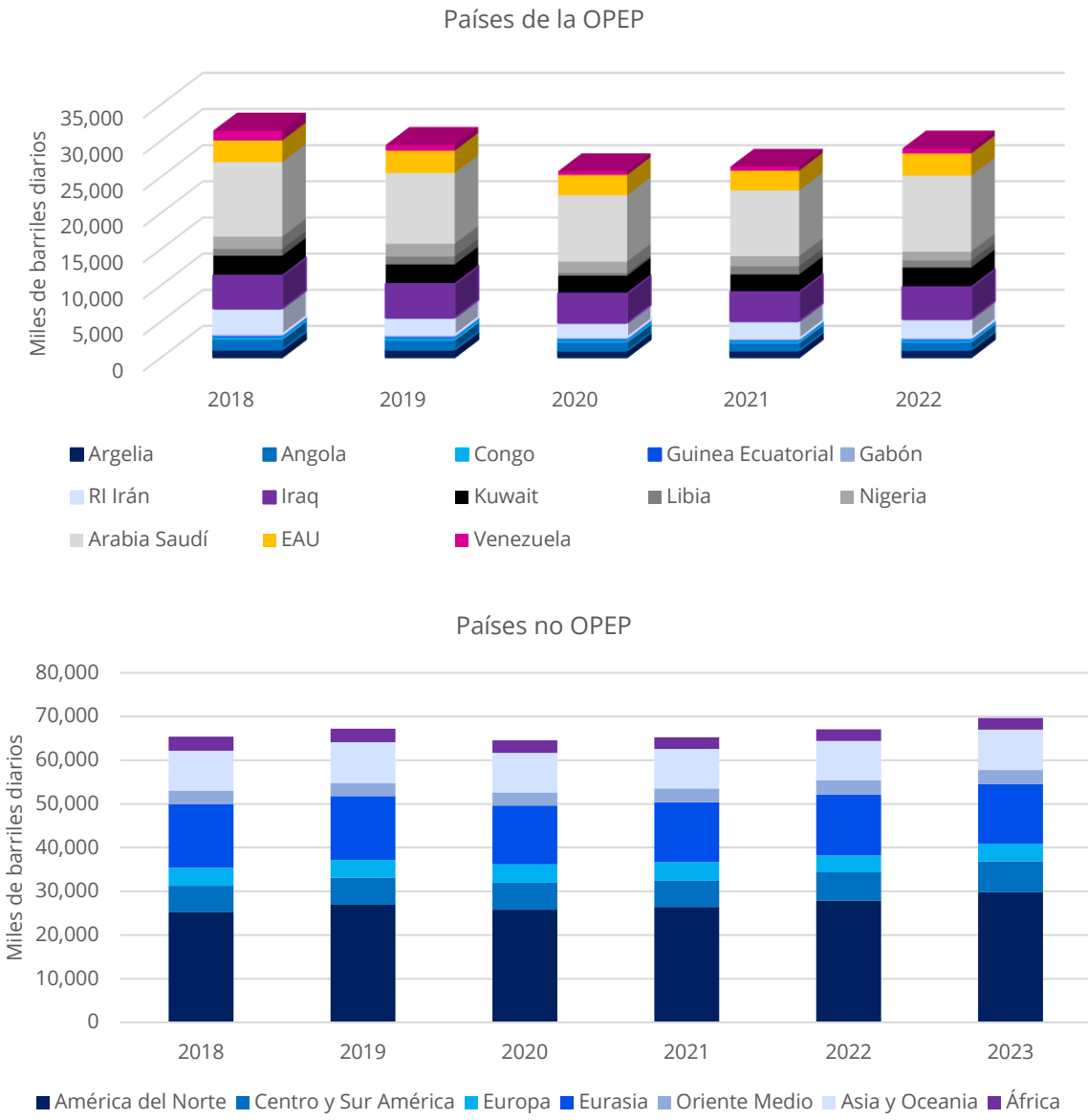
Nota: OCDE = Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos.
Fuente: elaboración propia a partir de (Energy Information Administration, 2024).

Gran parte de la dependencia del exterior en los países analizados se debe al crudo, donde, como puede observarse en la tabla anterior, los países no miembros de la OCDE han aumentado su demanda en los últimos años, situándose esta por encima de la demanda de los países OCDE. A este respecto, el grupo compuesto por la Organización de Países Exportadores de Petróleo y aliados, incluida Rusia (OPEP+), que bombea alrededor del 40 % del crudo mundial, recortó la producción de petróleo desde 2018. Las cifras anuales no muestran los recortes que, los miembros Arabia Saudí y Rusia, los mayores exportadores de petróleo del mundo, realizaron con el fin de hacer subir los precios[52].

[51] No obstante, lo que sí sucedió fue que, en 2023, España importó más gas ruso que nunca multiplicando por seis su dependencia respecto a 2018. Rusia se convirtió en el tercer proveedor de gas de España (del Palacio, 2023).

[52] Una acción que únicamente impulsó de forma breve el mercado.

Gráfico 54 Evolución de la producción mundial de crudo



Fuente: elaboración propia a partir de Organization of the Petroleum Exporting Countries (2023) y Energy Information Administration (2024).

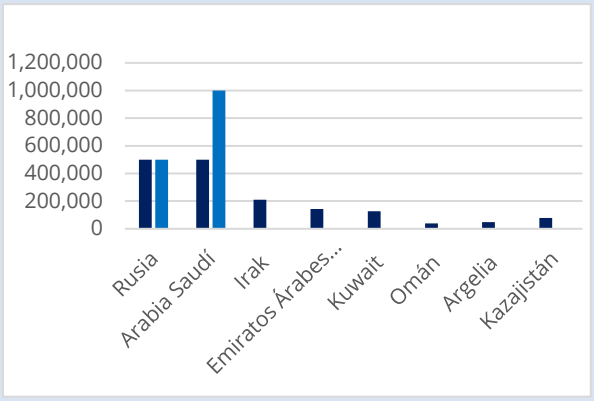
En abril de 2023 se presentó un acuerdo de la OPEP+ para limitar el suministro hasta 2024, y llevar las reducciones totales de producción anunciadas a más de cinco millones de barriles por día (b/d), o alrededor del 5 % de la producción mundial de petróleo (Reuters, 2023b). Este anuncio profundizó los recortes de producción introducidos en noviembre de 2022 y ayudó a elevar los precios en alrededor de 9 US$ por barril a más de 87 US$ por barril en los días siguientes. Sin embargo, estos recortes no logran elevar significativamente los precios del petróleo debido a (i) las preocupaciones por la debilidad de la demanda, (ii) los tipos de interés más elevados y (iii) la creciente producción de Estados Unidos.

En efecto, los datos de China despertaron temores de que la recuperación económica tras los bloqueos por el coronavirus en el segundo mayor consumidor de petróleo del mundo estuviera perdiendo fuerza. "*La recuperación económica en China tras el levantamiento de las restricciones por el coronavirus ha sido notablemente más lenta de lo previsto, a pesar de que los datos de la demanda de petróleo de China demostraron ser sólidos*" (Ategi, 2023).

Finalmente, un crecimiento más rápido de lo esperado en la producción de EE. UU. también ha contribuido al pesimismo del precio del petróleo. La Energy Information Administration de EE. UU. proyecta que la producción de petróleo crudo del país aumentará en 720.000 b/d a 12,61 millones de b/d este año, por encima de un aumento previsto anteriormente de 640.000 b/d (Reuters, 2023c).

Arabia Saudita anunció el lunes 3 de julio de 2023 que extendería su recorte de producción de petróleo en un millón de barriles por día para impulsar los precios, mientras que Rusia anunció que reduciría sus exportaciones en 500.000 barriles por día en agosto (Hurtado, 2023).

Tabla 17 Recortes más recientes de la producción de la OPEP (2023)

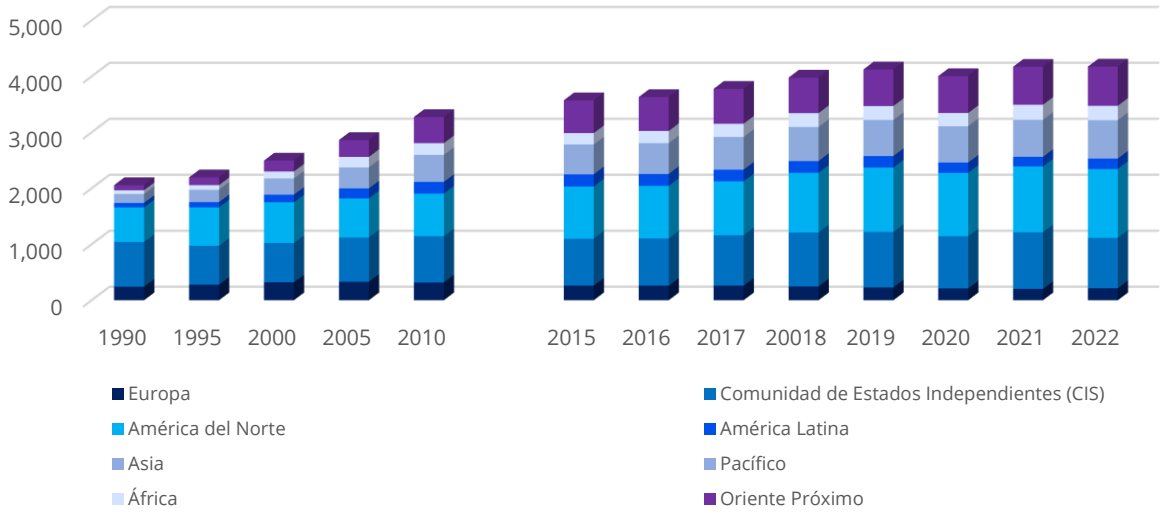
País	Reducción Abril (barriles de petróleo)[53]	Reducción Julio (barriles de petróleo)	Reducciones de barriles de petróleo (columna izquierda-abril, derecha-julio)
Rusia	500.000	500.000	
Arabia Saudí	500.000	1.000.000	
Irak	211.000		
Emiratos Árabes Unidos	144.000		
Kuwait	128.000		
Omán	40.000		
Argelia	48.000		
Kazajistán	78.000		

Fuente: elaboración propia a partir de Reuters (2023b).

En lo que respecta a la producción de gas, la evolución ha sido creciente y apenas se observó una caída en 2020. En 2021, la producción ya se estableció por delante de la de 2019 y en 2022, volvió a aumentar.

[53] (Reuters, 2023b).

Gráfico 55 Evolución de la producción de gas natural en el mundo (bcm) y comercio internacional en 2021

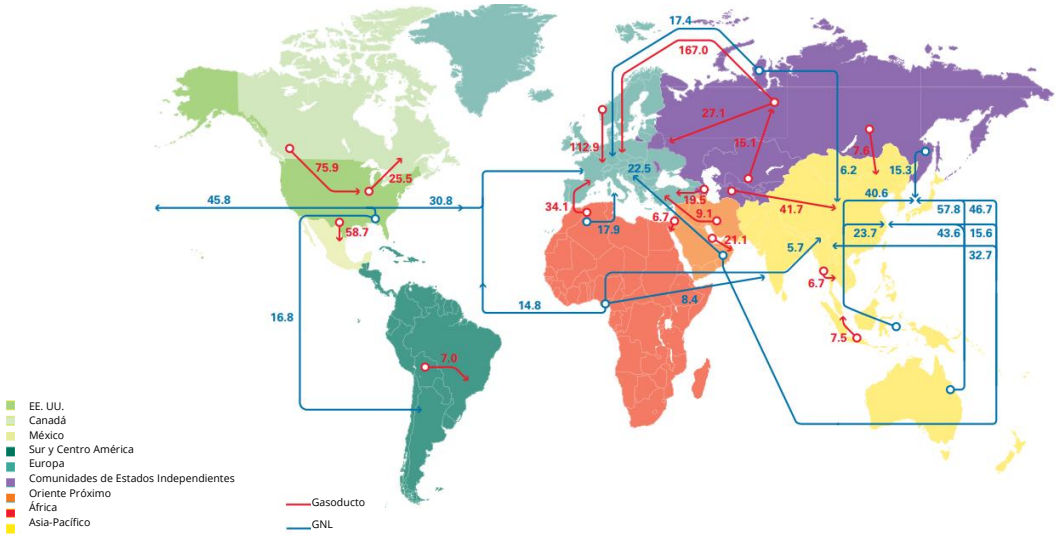


Fuente: elaboración propia a partir de Enerdata (2023).

En el ámbito del gas, además de la producción mundial resulta fundamental entender los flujos comerciales de gas natural y GNL, dado que representan las principales dependencias. No obstante, a continuación, se presentan los datos para 2021 a falta de actualizaciones más recientes.

En 2021, se observó un inicio de recuperación económica y el mercado global de gas aumentó un 4 % y el del GNL un 6 % (Álvarez Pelegry, 2022). EE. UU. tuvo un importante papel al incrementar sus exportaciones, parte de las cuales adquirió Europa, reduciendo la dependencia de Rusia.

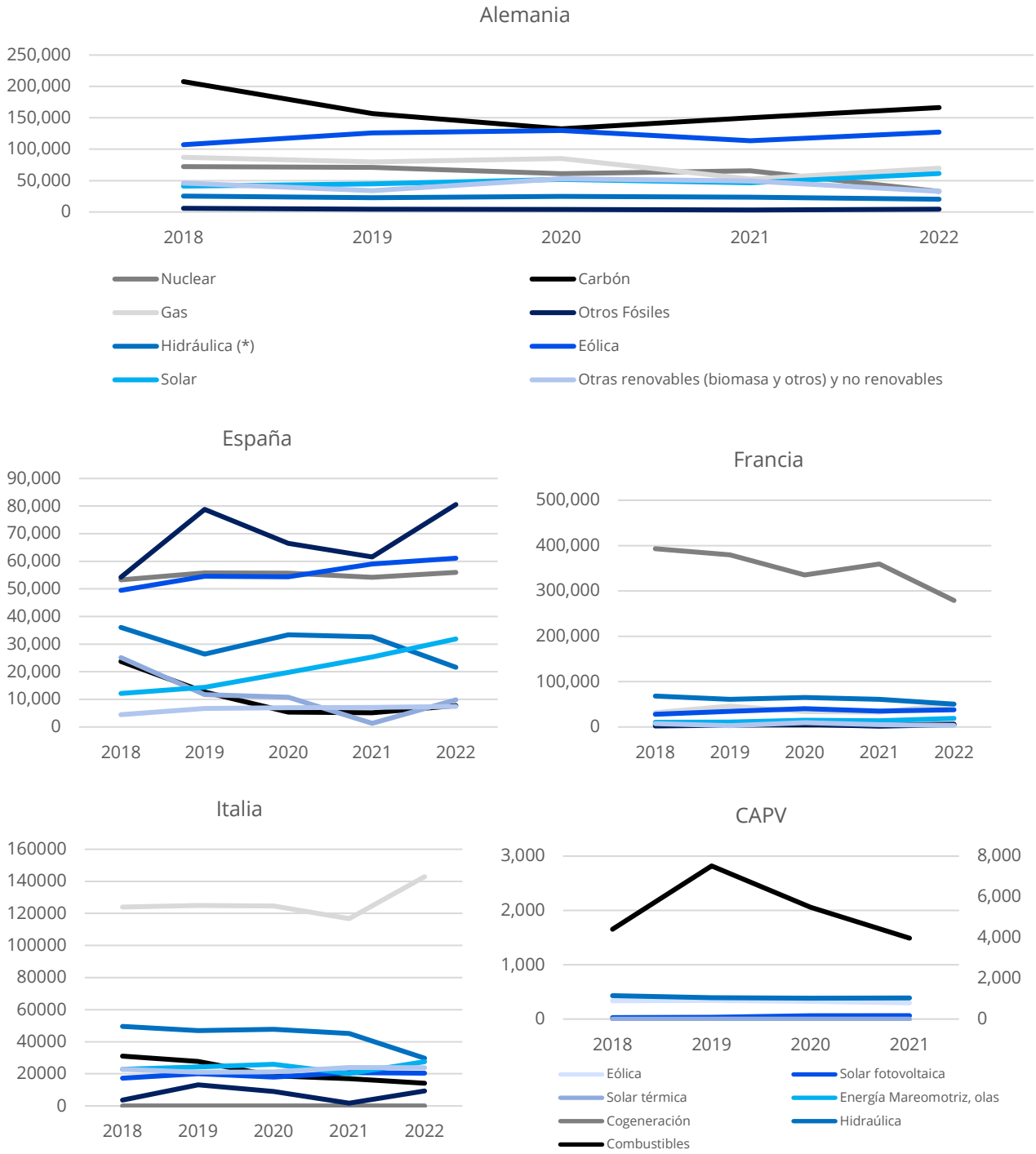
Mapa 1. Principales movimientos comerciales de gas natural y GNL (2021)



Fuente: BP (2022).

Por su parte, la situación es diferente en el caso de la electricidad, dado que todos los países analizados cuentan con un parque de generación propio, por lo que la dependencia del exterior es mucho menor.

Gráfico 56 Evolución de la producción de electricidad (GWh)



*Nota: Combustibles incluye fósiles y otros renovables. * incluye instalaciones de bombeo.*
Fuente: elaboración propia a partir de Foro de la Industria Nuclear Española y Vicepresidencia Tercera del Gobierno & Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (2022).

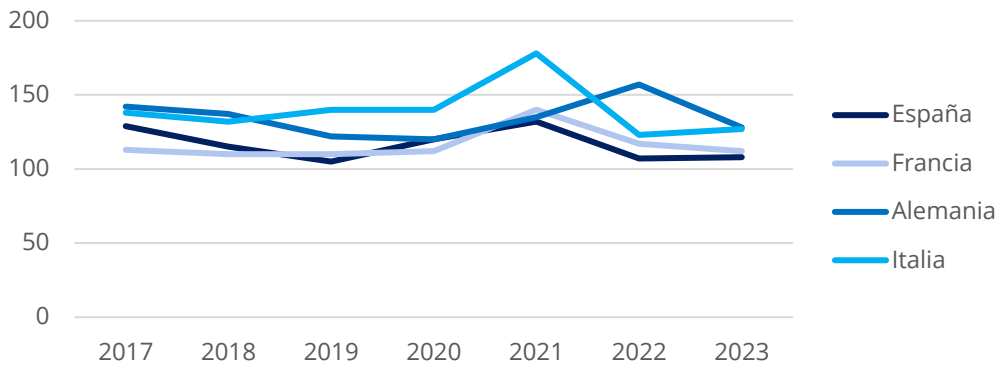
No obstante, la Agencia Internacional de la Energía (IEA por sus siglas en inglés) reconoció en su informe de febrero de 2023 sobre el mercado eléctrico 2023, que la utilización de gas para

generar electricidad en España aumentó alrededor de un 25 % en 2022, a pesar de que la demanda interna se redujo en un 2,6 %. Ello, señala, podría deberse a los efectos colaterales de la "excepción ibérica" (tope al gas), que promovió un incremento de las exportaciones a Francia (IEA, 2023b).

4.3.3.2. Inventarios de crudo y gas

Debido a la elevada dependencia del exterior, los países disponen de inventarios de crudo, que cayeron más de un 1 % mensual desde agosto de 2020. De hecho, en julio de 2021, los inventarios o *stocks* de crudo de la industria de la OCDE se situaban en torno a un 4 % por debajo de su media quinquenal (Nagle & Temaj, 2021). España se mantiene entre los países con menores inventarios. No obstante, no se observa un cambio de tendencia por el contexto internacional.

Gráfico 57 Evolución de los inventarios de crudo (en días de importaciones netas)



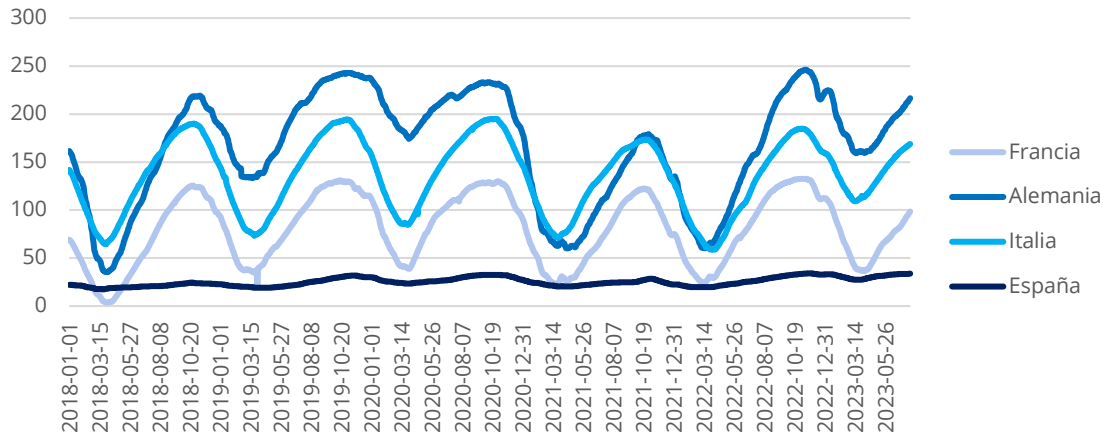
Fuente: elaboración propia a partir de IEA (2023f).

En materia de gas natural, el inicio del conflicto Rusia-Ucrania supuso la caída del suministro lo que, junto con las sanciones impuestas a Rusia, impulsó a los países de la UE a reducir su dependencia de las importaciones rusas de gas e incrementar el nivel de los inventarios de este combustible. Esta reducción de la dependencia se logró mediante el aumento de las importaciones de gas por gaseoducto provenientes de Noruega, el norte de África y Azerbaiyán y de GNL procedentes de Estados Unidos, Qatar y Nigeria. Desde el inicio de la guerra en Ucrania, el consumo de gas cayó un 11 % en el conjunto de la UE (Alonso, López, Santabárbara, & Suárez-Varela, 2022).

La propuesta de la UE de que el almacenamiento de gas debía alcanzar el 80 % de su capacidad antes del invierno de 2022/2023 y hasta el 90 % antes de los siguientes periodos invernales se aplicó rápidamente, de manera que, en septiembre de 2022, las instalaciones de almacenamiento de la UE ya estaban llenas en un 80 % de media. En octubre de 2022, el nivel de llenado alcanzó el 90 %. En marzo de 2023, tras la estación fría, el nivel de llenado se situaba en torno al 55 %, por encima del mismo mes de 2022 (26 %) (European Council & Council of the European Union, 2023) y con un ritmo rápido de llenado. En julio de 2023, las

reservas de gas de España se situaban en el 98,7 % (Alonso Pascual, 2023b) y en octubre de 2023, las reservas conjuntas de la UE rebasaban el 95 % de la capacidad de almacenamiento (Flores, 2023).

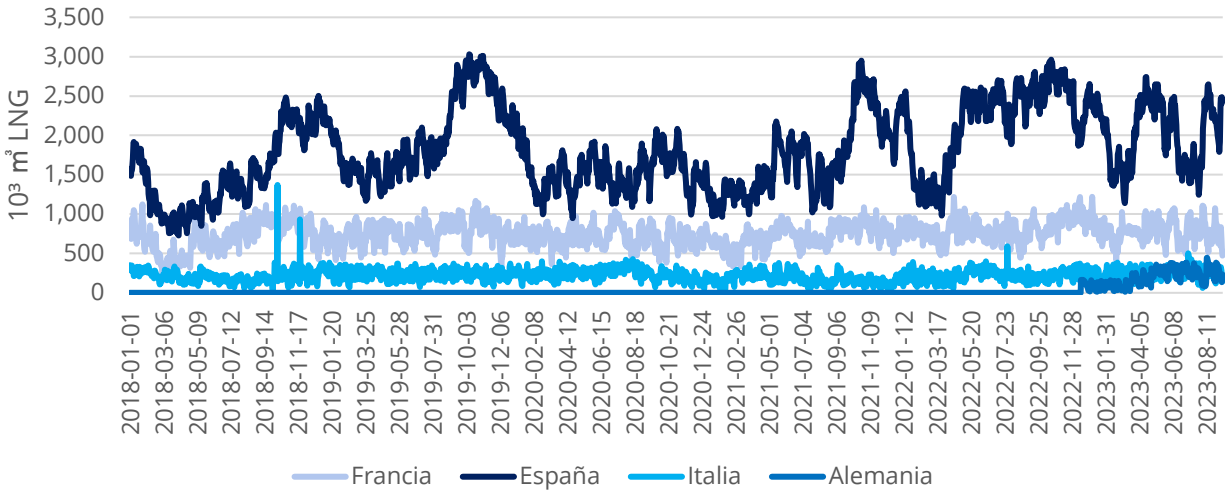
Gráfico 58 Evolución de los inventarios de gas natural subterráneos (TWh)



Fuente: elaboración propia a partir de GIE Aggregated gas storage inventory (2023).

En el caso de España, se observa que cuenta con un menor nivel de almacenamiento de gas natural subterráneo, lo que se debe al peso que tiene el GNL en el sistema energético nacional y donde destaca respecto a los otros países.

Gráfico 59 Evolución de los inventarios de GNL (miles de m^3)



Fuente: elaboración propia a partir de GIE & ALSI (2023).

4.3.3.3. Diversificación de los orígenes de las importaciones de energía

Para mejorar garantía de suministro se promueve la diversificación de los orígenes de las materias primas, de manera que cuanta mayor diversificación, menor será el riesgo ante rupturas de las cadenas de suministro. En la siguiente tabla se recogen los datos porcentuales de los principales orígenes del crudo en los países objeto de estudio.

Tabla 18 Origen de las importaciones de crudo por país (%)

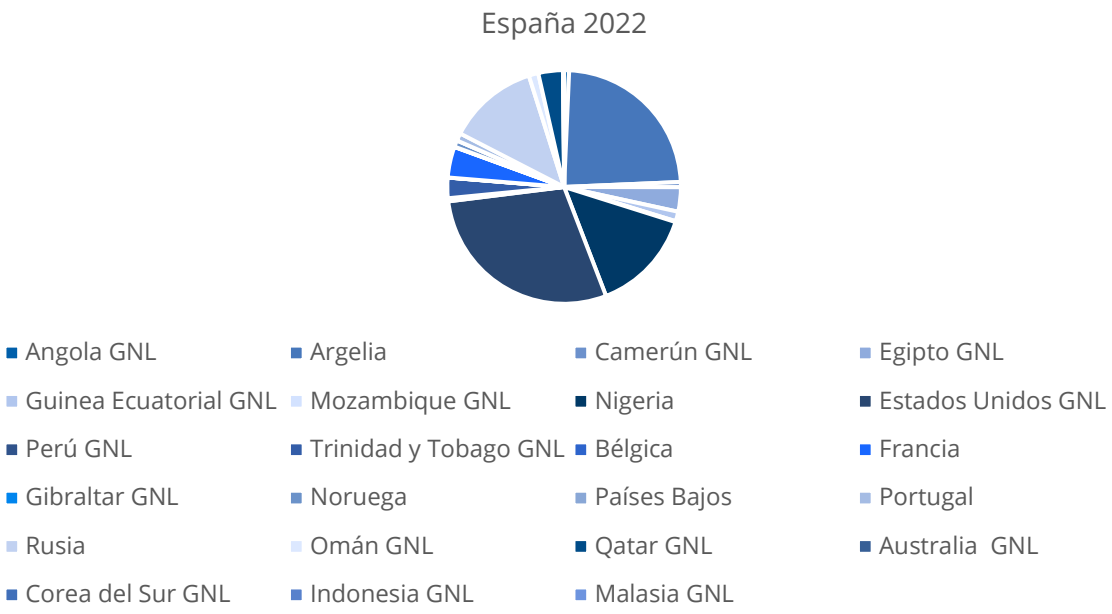
España					Italia				
	2018	2019	2020	2021		2018	2019	2020	2021
Nigeria	16,9	19	23,8	20,1	Azerbaiyán	11,7	13	15,2	19,9
Libia	9,61	12,1	3,99	10,9	Iraq	8,96	12,5	9,51	12,8
Argelia	2	2,41	2,63	4,75	Arabia Saudí	7,24	5,45	7,16	8,84
México	11,9	11,4	12	11	Rusia	13	14,3	14	12,6
EE. UU	1,96	3,59	6,41	7,92	Reino Unido	0,53	0,45	2,36	2,61
Arabia Saudí	11,8	12	9,42	6,68	Noruega	1,03	0,86	1,17	2,15
Iraq	6,5	7,37	5,58	5,88	EE. UU	2,62	2,97	8,16	4,95
Kazakstán	6,19	6,89	6,94	5,7	Libia	16,7	18,7	4,41	17,8
Rusia	2,04	2,25	2,44	4,9	Nigeria	2,5	3,76	3,56	5,59
Brasil	6,88	2,98	6,54	4,03	Kazakstán	19,3	19,3	24,5	3,02
Angola	4,4	3,58	3,19	0,98	Irán	6,01			
Otros	19,82	16,43	17,06	17,16	Otros	10,41	8,71	9,97	9,74
Francia					Alemania				
	2018	2019	2020	2021		2018	2019	2020	2021
Nigeria	12,5	15,2	12,5	15,8	Rusia	40,5	33,5	32,4	32,2
Argelia	11,2	11,5	10,9	12,1	Libia	0,72	1,52	3,8	11,1
Libia	11,8	6,4	4,12	11,6	Noruega	11,7	11,5	5,35	7,24
EE. UU	3,33	8,94	14,9	16	Reino Unido	8,88	16	12,8	6,91
Kazakstán	15,8	15,8	15,2	11,7	Países Bajos	7,1	6,7	6,06	6,62
Arabia Saudí	15,6	16,4	13,1	7,4	Kazakstán	0,3	0,6	0,62	11,9
Iraq	2,19	4,19	2,35	5,87	EE. UU	2,55	2,72	17,2	6,13
Noruega	5,01	4,95	6,51	5,98	Iraq		2,6	2,05	3,31
Reino Unido	4,03	3,02	4,91	4,46	Nigeria	8,48	8,39	7,72	3,87
Rusia	3,2	3,94	3,55		Chad			1,2	3,16
Otros	15,34	9,66	11,96	9,09	Otros	19,77	16,5	10,8	7,56

Fuente: elaboración propia a partir de OEC (n.d.).

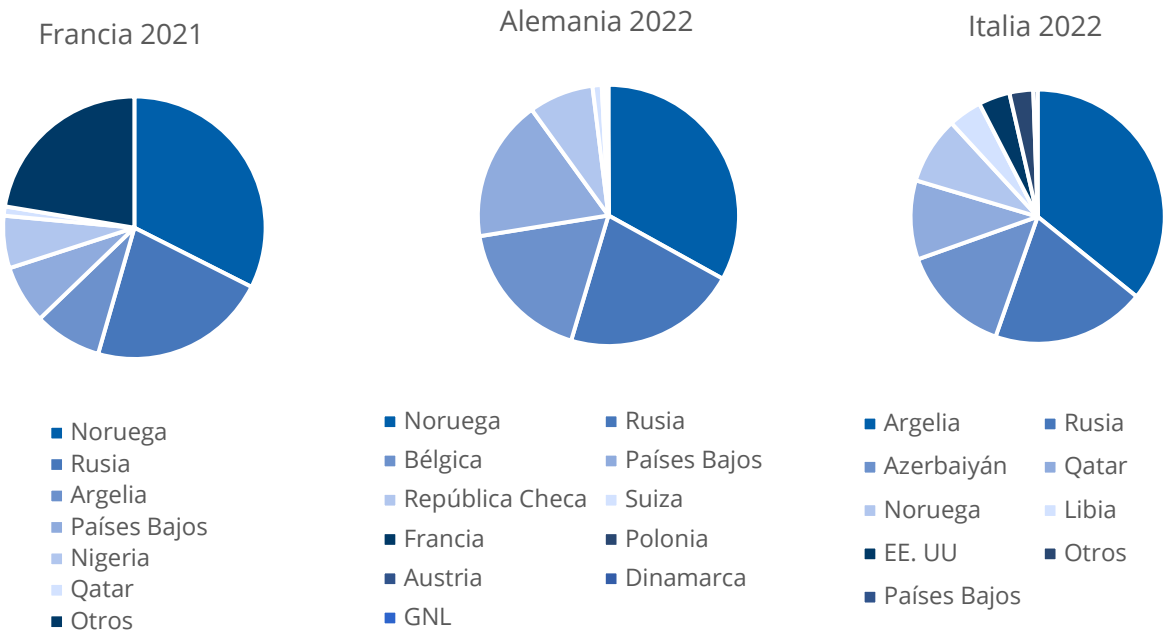
Como puede observarse la concentración es moderada. Francia es el país con menor índice de Herfindahl e Hirschman[54] (IHH) con un rango entre 1.100 y 1.200. Le sigue España, con un nivel muy ligeramente por encima, entre 1.100 y 1.300. Italia se posiciona en siguiente lugar con un IHH de entre 1.200 y 1.400. Finalmente se encuentra Alemania, que presentó un nivel de concentración elevado, en especial en 2018 (2.376) y 2019 (1.914). En 2020, bajó y en 2021 aún más, logrando un nivel de 1.576, en gran medida debido a una caída de las importaciones de Rusia, que pasaron de representar el 40,5 % en 2018 a ser el 32,2 % en 2021. De acuerdo con (Destatis & Statistisches Bundesamt, 2023) en enero de 2023, las importaciones alemanas de crudo de Rusia fueron apenas 3.500 toneladas frente a alrededor de 1,3 millones de toneladas el mes anterior o el 2,9 millones de toneladas en marzo de 2020 (el máximo entre enero de 2020 y enero de 2023).

Para el caso del gas natural, en 2022, España importó alrededor del 30 % del gas de EE. UU. en forma de GNL. Un 24 % fue procedente de Argelia, un 14 % de Nigeria y un 13 % de Rusia, a pesar del conflicto y de que este se inició en el primer trimestre del año.

Gráfico 60 Origen de las importaciones de gas natural



[54] Este índice valora el nivel de concentración de la industria. Se estima como el resultado de la suma al cuadrado de las cuotas de mercado de los agentes. El valor se encuentra entre 0 y 10.000. Cuanto mayor sea el índice, mayor es el nivel de concentración y mayor poder de mercado de las empresas.



Fuente: elaboración propia a partir de CORES, Statista y otros.

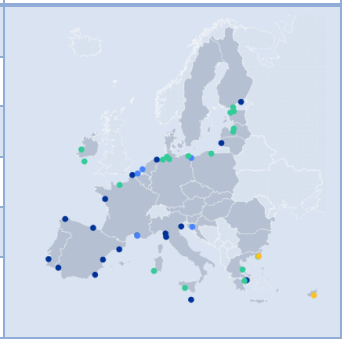
En comparación con otros territorios, se observa que en general existe un grupo principal de grandes suministradores, representados por tres o cuatro países y luego otro grupo más diversificado y con menos peso. Para el año disponible, España es el país donde menor es la concentración de suministradores de gas, con un IHH de 1.810, frente al 2.203 de Francia, 2.250 de Alemania y 2.084 de Italia. Con estos valores puede decirse que en ninguno de los casos existe una concentración excesiva en un suministrador.

4.3.3.4. Capacidad de regasificación y de interconexión eléctrica

La búsqueda de nuevos orígenes (para sustituir el gas ruso) ha impulsado el comercio de GNL en Europa. Como se ha visto, la capacidad de almacenamiento de GNL en España[55] es superior a la del resto de países europeos objeto de comparación. Esta última representa alrededor de una cuarta parte de la capacidad total en Europa y cerca del 40 % de la capacidad de regasificación de la UE-27.

[55] La central de regasificación de BBG, situada en el puerto de Bilbao, tiene una capacidad de 7 bcm(N) / año.

Tabla 19 Capacidad de regasificación anual. Terminales de importación de GNL a gran escala por país (bcm(N) / año)

Territorio	Operativa	En construcción	Planificada	
Francia	33		4	
Alemania			31	
Italia	16		18	
España	67*			
UE-27	169	17	101	
Europa	264	22	110	

Nota: el valor de capacidad operativa de España incluye la terminal de Gijón, operativa desde agosto de 2023 y que no se recoge marcada en el mapa.
Fuente: modificado de GIE, G. I. E. (2023) y mapa de Consejo Europeo y Consejo de la Unión Europea (2022).

Desde el inicio de la invasión rusa de Ucrania, Alemania ha puesto en operación unidades flotantes de almacenamiento y regasificación (*floating storage and regasification unit*, FSRU) (The Guardian, 2022), (Habibic, 2023) para resolver los problemas de dependencia del gas ruso junto con la reducción de consumo. En Francia, las autoridades aprobaron el proyecto de una terminal flotante de GNL en Le Havre (GRT Gaz, n.d.). También en Italia se puso en funcionamiento en marzo de 2023 una unidad de FSRU en el puerto de la Toscana, Piombino, con una capacidad de 2 bcm este año y de unos 5 bcm para 2024 (Reuters, 2023a). En España, donde había capacidad de regasificación no operativa, en verano de 2023 entró en funcionamiento la terminal de Gijón (El Musel), con la recepción del primer buque metanero (EFE, 2023).

En lo que respecta a la electricidad, la siguiente tabla recoge la capacidad de intercambio disponible los últimos años en las interconexiones de la Península Ibérica con Francia y Portugal. En todo caso, se puede señalar que España, en 2023, sigue sin cumplir con los objetivos de interconexión del 15 % establecido en la normativa comunitaria para cada país (de hecho, apenas alcanza el 5 % incluyendo la de Portugal y la de Francia) (Martos Villar, 2023). El objetivo es aumentar la capacidad de interconexión con Francia desde los 2.800 MW actuales a los 5.000 MW (Redeia, 2023).

Tabla 20 Capacidad de interconexión (MW)

Año	FR▶ES	ES▶FR	PT▶ES	ES▶PT
2018	2.568	2.185	3.096	2.221
2019	2.201	2.246	3.276	2.635
2020	2.639	2.460	2.960	2.977
2021	2.878	2.392	3.020	3.751
2022	2.828	2.298	2.992	3.679
2023	2.566	2.136	3.100	3.576

Fuente: elaboración propia a partir de IESOE (2023).

5. Conclusiones

La crisis energética supuso un aumento de los precios de la energía en general y de su volatilidad por encima de lo habitual

El nivel de precios de las diferentes fuentes de energía y su volatilidad comenzaron a aumentar en 2021 con el inicio de la paulatina reapertura económica tras la pandemia del COVID-19. Posteriormente, se vieron exacerbados por las crecientes tensiones debidas al inicio de la guerra Rusia-Ucrania.

2022 se convirtió en un año atípico, si se analiza la evolución pasada, con un aumento de los precios del gas del 400 % como promedio, en los mercados europeos (TTF y Reino Unido), que en ocasiones fue superior, y de la electricidad, que en los mercados mayoristas europeos se más que duplicó ya en verano de 2021 y se mantuvo por encima de los 100 euros/MWh (alcanzando niveles de entre 440 y 543 euros/MWh en verano de 2022).

Los precios del petróleo también aumentaron por encima de los 100 US$ por barril (pero por debajo de los niveles históricos máximos de 2008), salvo en el caso del crudo americano, tras los precios especialmente deprimidos que se vivieron en la primavera de 2020, y que en el caso del West Texas llegaron a ser negativos. Por su parte, el precio del carbón que ya había crecido en 2021, en 2022 alcanzó niveles superiores a los 400 US$/Tm.

El incremento de precios de la electricidad y del carbón fue consecuencia del aumento de los precios del gas, en el primer caso por ser el gas fuente de suministro de energía para la generación eléctrica y en el segundo porque ante el aumento en los precios del gas, el carbón entró en el *mix* energético como sustituto del gas.

Como resultado de un mayor empleo del carbón para contrarrestar el aumento de los precios del gas, los precios de los derechos de emisión no fueron ajenos a la situación de los mercados internacionales de la energía y regionales de electricidad y aumentaron. De hecho, tras casi una década de precios paulatinamente crecientes que pasaron de los 10 a los 40 euros por tonelada de CO_2, en 2021-2023 los precios se mantuvieron en el rango de los 60-100 euros.

En el ámbito de la electricidad, aumentó el nivel del componente de energía en todos los países y para todos los consumidores, industriales y domésticos, y de diferentes niveles o bandas de consumo. El incremento fue muy destacable en 2022, cuando los precios del gas y de los permisos de emisión fueron más elevados.

El aumento de los precios del gas repercutió de manera diferente en los precios de la electricidad y en la volatilidad

El incremento de los precios de la electricidad se reflejó en el incremento de la volatilidad del mercado y fue consecuencia del aumento de los precios del gas, que también impactaron en el alza de la inflación, afectada a su vez por las tensiones en los mercados de materias primas y bienes primarios de alimentación.

Ello se debió al impacto que el precio del gas natural tiene sobre los precios de la electricidad (aunque también depende del *mix* de generación). En el mercado mayorista, el gas natural es la tecnología que habitualmente fija el precio marginal. Por ello, un aumento de los precios del gas supone un aumento del precio de la electricidad en ese mercado. En el caso de España, dado que los consumidores acogidos al Precio Voluntario del Pequeño Consumidor (PVPC) están expuestos directamente al precio mayorista, estos se vieron muy afectados por el aumento del precio del gas natural.

Asimismo, el aumento de los precios de la electricidad se reflejó en un lento aumento del consumo provocado por la creciente actividad industrial que siguió a la pandemia.

La situación económica se vio afectada en algunos ámbitos por el complejo contexto derivado de la crisis sanitaria y posterior crisis energética

La crisis energética perjudicó la recuperación de la delicada economía europea. Los datos muestran que, si bien la evolución del PIB mejoró respecto a 2020 de una manera muy llamativa, en 2022, el PIB volvió a sufrir una caída en los países objeto de estudio. En efecto, la caída en el PIB derivada de la crisis sanitaria se recuperó rápidamente en 2021, a niveles por encima de 2019. El impacto de la crisis energética en 2022 fue menor. De hecho, el nivel de PIB de 2022 se mantuvo muy ligeramente por encima del nivel de PIB de 2019.

En términos de desempleo, cuyo nivel aumentó a raíz de la pandemia, puede decirse que no se vio afectado demasiado por la crisis energética, ya que su reducción se mantuvo, aunque de manera discreta.

No obstante, sí se puede señalar el aumento hasta niveles no vistos en más de dos décadas, y en muchos casos de hasta dos dígitos de la inflación. Aumento que comenzó en 2021, pero que en 2022 alcanzó el máximo en más de 20 años. Francia mantuvo la inflación en niveles de un dígito, llegando al 6,7 %. No obstante, la inflación subyacente se mantuvo con una menor volatilidad que en el período 2010-2020. Como consecuencia los bancos centrales actuaron para contener la inflación y la pérdida de poder adquisitivo de los ciudadanos. Como consecuencia, abordaron aumentos en los tipos de interés.

La balanza comercial (exportaciones-importaciones) de productos energéticos empeoró en 2021 y en 2022 alcanzó su mínimo, siendo negativa en todos los territorios. No obstante, en 2023 se observa un ligero cambio de tendencia. En términos de balanza comercial de productos no energéticos, Alemania, Italia y la CAPV mantuvieron un saldo positivo en el período.

Los gobiernos desarrollaron una amplia batería de medidas como respuesta al aumento de los precios de la energía para limitar el impacto en la economía de dichos incrementos

Los gobiernos respondieron a la subida de los precios de la energía con una amplia variedad de medidas fiscales (adaptación de figuras tributarias, reducción de tipos impositivos o introducción de impuestos sobre los beneficios extraordinarios de las compañías para sufragar el coste de las medidas que los Gobiernos introdujeron) y no fiscales (concesión de ayudas, descuentos y otros en materia de facturas energéticas, promoción de medidas de ahorro y eficiencia energética).

La UE desarrolló diferentes iniciativas y paquetes de medidas a lo largo del período 2021-2024 (Comunicación *a toolbox for action and support* o la Comunicación REPowerEU) y abrió la posibilidad a la adopción de otras a nivel de Estado miembro (como la excepción ibérica).

A nivel global, la mayoría de las medidas introducidas en los países de renta alta fueron medidas no fiscales, como subvenciones, transferencias u otras intervenciones reguladoras, mientras que las medidas fiscales fueron más frecuentes en los países de renta baja y media.

No obstante, las reducciones temporales de impuestos indirectos (por ejemplo, la reducción del IVA del 21 % al 10 % en la factura eléctrica en España) fueron una forma común de medida fiscal, junto con otras reducciones en impuestos directos (como las reducciones en los impuestos sobre la renta y sociedades por inversiones en eficiencia energética). En España, las reducciones de los impuestos relacionados con el medio ambiente, sobre todo los impuestos especiales sobre los productos petrolíferos fueron las medidas más frecuentes para amortiguar el impacto de la subida de precios, seguidas de las reducciones del IVA sobre los productos petrolíferos y la reducción de los derechos de importación.

Desde otro ámbito de actuación, los gobiernos no fueron ajenos a la repercusión del aumento de los precios sobre los agentes y, por ello, orientaron fondos públicos a abordar retos asociados. De esta manera, los gobiernos de Alemania, España, Francia e Italia dedicaron la mayor partida del gasto público en energía a accesibilidad/asequibilidad de la energía (que supuso entre un 30-60 % del total dependiendo de cada caso), movilidad sostenible y eficiencia energética.

La crisis energética supuso el deterioro de la calidad de vida de una parte de la población como consecuencia del aumento de la pobreza energética en los hogares europeos

Los hogares se vieron directa e indirectamente afectados por el aumento en el precio de la energía. Directamente debido a la repercusión que sufrieron como resultado de un aumento del gasto en energía respecto a la renta disponible. Indirectamente sufrieron el aumento de los precios de bienes y servicios cuyo proceso productivo se vio también afectado por el aumento de los precios de la energía (por ejemplo, el aumento del precio de un automóvil, en el que se repercute una parte del aumento del precio de la energía que sufrió el sector de la siderurgia).

En efecto, en el caso de los hogares se observa una reducción de la renta disponible tras el ligero aumento de 2021. Además, se puede indicar la caída generalizada del ahorro de los hogares en 2021 y 2022. En ambos casos no se puede establecer una relación directa con el aumento de los precios de la energía dado que también se produjo en paralelo la progresiva salida de la crisis sanitaria que había impuesto restricciones que empujaron al alza el ahorro (cierres de establecimientos de ocio, restricciones a la movilidad, etc.).

En todo caso, el entorno complejo impulsó en 2022 a la baja la confianza del consumidor, caída que en el caso de España fue la más drástica de los territorios analizados. En 2020, en plena pandemia, la confianza se había reducido, pero en menor medida que en el año del inicio de la guerra Rusia-Ucrania.

Salvo en Francia, en Alemania, España, Italia y la CAPV, desde 2020 aumentó el peso del gasto en energía (electricidad, gas y otros) respecto a la renta disponible total. En Italia, este

porcentaje más que se duplicó. En términos absolutos, el gasto en energía de los hogares aumentó en todos los países en 2021 y 2022 frente a 2020.

En este contexto, si bien, se produjo una muy ligera caída de la población en riesgo de pobreza o exclusión social (salvo en Francia), se vivió un aumento generalizado, aunque más contenido en Italia, del número de hogares con incapacidad para mantener la vivienda adecuadamente caliente. Además, en España y la CAPV se redujo el gasto en conservación y reparación de la vivienda y, por ende, se entiende que en medidas de ahorro y eficiencia energética doméstica.

El transporte de pasajeros contuvo su recuperación

El transporte de pasajeros fue una actividad muy afectada por la crisis sanitaria, que como se ha señalado, supuso la implementación de medidas restrictivas a la movilidad local, regional, nacional e internacional.

En este ámbito puede destacarse que, a pesar de la progresiva reapertura, el gasto en servicios de transporte no se recuperó en 2021 y 2022 a niveles previos a la pandemia. Sin embargo, y aunque los niveles de precios de los combustibles de automoción en dichos años se mantuvieron elevados, se produjo un aumento del gasto dedicado a la utilización del vehículo propio, aunque tampoco logró alcanzar los niveles previos a la crisis sanitaria; así como en el consumo de combustibles de automoción.

En cómputo global, el número de pasajeros-kilómetro por carretera se redujo, lo que podría explicar en parte la reducción del número de accidentes por carretera per cápita. Igualmente, la recuperación del uso del ferrocarril y del avión se contuvo en 2021 y 2022. De hecho, en ninguno de los casos en 2022 se alcanzó el nivel de 2019. La dificultad de nuevo estaría en separar los efectos de la pandemia y del impacto de la crisis energética en la velocidad de la recuperación.

La transición hacia una movilidad más sostenible mediante vehículos de energías alternativas sigue en marcha

La evolución de la actividad de transporte de pasajeros, aunque aumentó respecto a los niveles previos a la pandemia, se contuvo en términos globales, incluida la utilización del transporte público.

En esta línea se observa una reducción de las matriculaciones de vehículos en general. En el caso de los vehículos de energías alternativas, los vehículos de gas vieron más contraída su demanda en 2022, en momentos de precios máximos del gas natural, que otros vehículos de energías alternativas. Además, esta caída se produjo en especial en Italia, donde eran más relevantes este tipo de vehículos.

Por su parte, la matriculación de vehículos eléctricos siguió su senda alcista salvo en Italia donde también la demanda se contuvo.

Los claro-oscuros del impacto en la rentabilidad industrial

Estudios realizados sobre la materia muestran la correlación positiva entre el aumento de precios de la energía y los costes empresariales de la reciente crisis energética. En paralelo,

otros análisis pusieron sobre la mesa la correlación negativa entre el aumento de los precios y los indicadores de rentabilidad. De hecho, en particular a lo largo de 2022, numerosas empresas europeas, con elevado consumo de gas, redujeron la producción ante la problemática de los crecientes precios del gas.

No obstante, los principales índices bursátiles analizados, con importantes oscilaciones y caídas (en primavera de 2020 y a lo largo de 2022) en el período 2020-2023, presentaron una clara tendencia creciente.

En todo caso, la industria respondió con un aumento de la productividad laboral y una continuidad en la senda de mejora de los últimos años de la intensidad energética, tanto de la economía en su conjunto como del sector industrial y energético, en particular.

Un análisis más pormenorizado, muestra que el precio de la energía aumentó en general por encima de los precios de los productos industriales de los diferentes sectores. Ante esta situación, a pesar de soportar una elevada carga en términos de consumo energético, fueron algunos sectores más intensivos en energía los que relativamente menos afectados se vieron. Es decir, sectores como el de coquerías y refino de petróleo y la metalurgia, junto con madera, papel y química, se vieron menos afectados que otros como por ejemplo la manufactura de vehículos, los productos farmacéuticos, textil, confección, cuero y calzado. Una posible adecuada gestión de riesgos en la compra de energía, ante eventualidades como la acontecida, podría estar detrás de esta situación, unido a la experiencia que tienen estos sectores intensivos en energía en materia de ahorro y eficiencia energética.

En conjunto todos los sectores repercutieron a sus respectivos consumidores el incremento de los precios de la energía, pero lo hicieron en diferente medida. En todo caso, la repercusión final se tradujo en un aumento de la inflación global y una reducción de la renta disponible de los hogares.

Existe una clara búsqueda de reducción de la dependencia energética del exterior, pero requiere importantes inversiones y acuerdos comerciales

El actual contexto geopolítico está introduciendo cambios en las relaciones internacionales, en un entorno donde, Francia es el territorio con menor dependencia energética del exterior (alrededor del 50 % en 2021), de los países analizados, y la CAPV la más dependiente (89 % en 2021).

Entre las medidas adoptadas para combatir la crisis a nivel comunitario se encuentran otras que, en cierta medida, ponen trabas a la seguridad de suministro, como las sanciones a Rusia. En efecto, Rusia era un gran suministrados de combustibles fósiles para la UE, muy en especial para Alemania. Por otro lado, se encuentran las sucesivas decisiones de los países productores de crudo de recortar su producción, lo que añade tensión a un escenario en el que los países estaban saliendo de la crisis sanitaria y se necesitaban mayores cantidades de energía que en 2020, junto con los aumentos de la demanda de otros países que hasta ahora consumían menos (países no-OCDE). No obstante, no debe olvidarse que alrededor de dos tercios de la producción mundial de crudo procede de países no OPEP.

En el caso del gas, la situación fue diferente dado que se produjo un aumento de la producción y donde en este caso, parte del problema fueron las ya mencionadas sanciones a Rusia.

Alemania aumentó sus inventarios de crudo como respuesta ante los acontecimientos, pero el resto de los países los redujeron ligeramente. Sí se observa iniciativa hacia la diversificación de orígenes, donde se ha avanzado mucho, pero se sigue manteniendo una estructura en la que hay cuatro grandes suministradores y un conjunto de otros pequeños suministradores. Cambian las geografías en función de los países de destino y de las relaciones internacionales que mantiene cada país. En todo caso, los índices de concentración de suministradores muestran una gran diversificación y por ello, el riesgo de que un país adopte unilateralmente alguna medida que perturbe más el contexto es menor.

En todos los casos existe un gran interés por avanzar en las interconexiones eléctricas y de gas, así como en la disponibilidad de instalaciones de regasificación que permitan diversificar los orígenes del gas natural. En el caso de España, por ejemplo, entró en funcionamiento la regasificadora de El Musel y en Alemania se inauguró a finales de 2022 una planta flotante de regasificación para poder importar gas natural licuado mientras se acometen obras de construcción de plantas de regasificación en tierra.

El impacto de la crisis en el medio ambiente va de la mano de una reducción en el consumo de energía fundamentalmente

El consumo de energía primaria ha seguido una senda decreciente desde hace varias décadas en todos los países objeto de estudio. Durante la crisis sanitaria esa caída fue mayor, lo que supuso un aumento en el consumo en 2021 frente a 2020, pero con una evolución decreciente. No obstante, la crisis energética impulsó, en cierta medida, el aumento del consumo de carbón, en especial en Alemania.

Si bien el gasto en energía aumentó, la intensidad energética continuó la senda que venía siguiendo de reducción en 2021. En efecto, la intensidad energética de la economía en su conjunto mejoró con la crisis, lo que fue de la mano de un aumento de los precios de la energía y del interés por reducir la factura energética. Asimismo, con un menor consumo energético y a pesar de que en algunos casos aumentó el consumo de carbón, se consiguió seguir avanzando en la descarbonización y la reducción de la emisión de diferentes contaminantes.

Los diferentes agentes económicos desarrollaron medidas orientadas a reducir el impacto del aumento de los precios de la energía

Al igual que los gobiernos actuaron, los diferentes agentes económicos desarrollaron medidas o siguieron avanzando en algunas orientadas a reducir el impacto del aumento de los precios de la energía. No obstante, no puede concluirse una relación directa entre evolución en materia de inversión en desarrollo tecnológico y en I+D y aumento de los precios de la energía.

La diversificación de orígenes, contar con instalaciones alternativas, invertir en energías renovables, etc. son elementos comunes en todos los países objeto de análisis. Esto era algo que veía trabajándose y que ahora se ha acentuado. De hecho, se continuó avanzando en la

transición energética, lo que podría redundar en una menor vulnerabilidad futura ante este tipo de crisis.

No obstante, a pesar de la evolución del *mix* de generación eléctrica de los últimos años, no puede destacarse ningún elemento por relevante en 2021-2022. La evolución hacia las renovables, un elemento imprescindible para reducir la dependencia de terceros países y poder amortiguar el impacto del aumento en los precios de fuentes de energía como el crudo y sus derivados, o el precio del gas como ha sucedido, se ha mantenido.

Los períodos necesarios para su desarrollo y los ambiciosos objetivos de descarbonización despiertan dudas sobre si esta crisis habrá tenido un efecto acelerador en los compromisos de penetración de las fuentes renovables o si se continua con los plazos establecidos en los objetivos comprometidos. Existen numerosos planes de inversión en energía y en I+D en energía en todos los países. España es el país donde menor es la aportación prevista.

Los cuatro países objeto de estudio se encuentran bien posicionados en materia del índice de transición energética y en términos de valoración total han mejorado (por orden están Francia, Alemania, España e Italia). En todo caso, se debe señalar que únicamente Italia y en mucha mayor medida España, han avanzado en el último período.

Existen muchos ámbitos en los que una crisis energética tiene impacto y todos los territorios analizados se han visto afectados en mayor o menor medida y en unos ámbitos o en otros

La revisión de literatura realizada pone sobre la mesa la amplitud de alcance del impacto que una crisis energética y el análisis aquí realizado permite corroborar la anterior afirmación. De esta manera, las crisis energéticas, entendidas como aumentos no habituales en los precios de la energía o en la volatilidad de estos, pueden tener importantes repercusiones en diversos ámbitos como la economía en general, de manera particular en los diferentes sectores consumidores de energía; en la seguridad nacional y el medio ambiente, además de en otros temas como el desarrollo o impulso de nuevas tecnologías o de medidas por parte de los gobiernos.

Como consecuencia de esta amplitud y el corto lapso entre la crisis sanitaria y la crisis energética, la recuperación de la primera se ha visto perturbada y, en cierta medida, pospuesta, aunque hay parámetros en los que se ha seguido evolucionando de manera positiva. Además, hay momentos en los que es difícil determinar cuestiones como si la recuperación no se ha producido tras la pandemia es debido a la crisis energética posterior o simplemente no ha afectado como se podía esperar.

La limitación de información actualizada dificulta un análisis completo de la crisis

Alineado con lo anterior, si bien este estudio trata de analizar de una manera holística el impacto de la crisis, los resultados presentados muestran claramente el impacto de la crisis sanitaria, pero se ha visto limitado, en algunos casos, detectar el impacto de los precios de la energía en las principales tendencias en muchas variables. Ello se debe al decalaje en su recogida, manipulación y difusión, así como al hecho de que la crisis energética surgiera en plena fase de reapertura económica tras la crisis sanitaria.

En general, son las variables relacionadas con los precios (como los precios de la energía, precios industriales o inflación) junto con las variables macroeconómicas las que más actualizadas se encuentran.

Es necesario desarrollar un marco de análisis que organice dichos impactos y monitorizar el seguimiento de las variables objeto de análisis

Ante esta situación pueden analizarse los diferentes elementos, según dónde se desea poner el foco de atención (aspectos económicos, de impacto sobre los hogares, desarrollo de normativa, impacto sobre la competitividad empresarial, etc.). No obstante, conviene disponer de un marco de análisis organizado que presente todas esas opciones, muy en especial a la hora de tomar decisiones sobre las medidas a implementar para reducir o amortiguar el impacto. Ello es debido a la interrelación que existe entre los diferentes elementos de una economía y a la existencia de impactos directos, indirectos e inducidos (por ejemplo, el aumento de los precios de la energía inducen un aumento en el gasto energético de los hogares, un aumento de la inflación, un posible incremento de los tipos de interés para contener a esta última, el desarrollo de medidas gubernamentales para favorecer el pago de la factura energética o la inversión en mejoras de eficiencia energética).

En este sentido, la siguiente figura recoge el planteamiento realizado en este informe, donde se incluyen las variables que han sido analizadas. Este marco puede ser objeto de ampliación, en especial si se desea focalizar en un área concreta, por ejemplo, si se deseara analizar el impacto de la crisis en los hogares por nivel económico de estos; o si se quisiera realizar una comparativa de las medidas (políticas-regulatorias) planteadas en cada Estado.

Además, se recomienda monitorizar y hacer seguimiento a los indicadores conforme van actualizándose las diferentes fuentes de datos, ya que únicamente de esta manera se logrará tener una visión completa de los efectos de los aumentos de los precios de la energía.

Figura 5 Marco de análisis de este trabajo

Fuente: elaboración propia.

6. Bibliografía

Acosta, S. (2023). Bruselas prorroga 12 meses las medidas de emergencia energética. Extraído de Bruselas prorroga 12 meses las medidas de emergencia energética

Aguayo-Mendoza, A., Larrea Basterra, M., Casado-Mansilla, D., & Borges, C. E. (2023). Identificar la idiosincrasia de los hogares para definir incentivos y estrategias a medida con el fin de promover una transición energética justa en la Unión Europea. *Deusto Ingeniería, 24*, 48-49. Extraído de https://es.slideshare.net/deusto/deusto-ingeniera-24-ao-2023?from_action=save

Al Rojo Vivo. (2023). *El "eje del mal" de la ONU: los países que han votado contra la condena a Rusia por la invasión de Ucrania.* Extraído el 23/07/2023, de https://www.lasexta.com/programas/al-rojo-vivo/eje-mal-onu-paises-que-han-votado-condena-rusia-invasion-ucrania_2023022463f89d4ab6469100013d6d9f.html

Aljazeera. (2022). How did the Russia-Ukraine war trigger a global food crisis? Extraído de https://www.aljazeera.com/economy/2022/6/18/explainer-how-did-russia-ukraine-war-trigger-a-food-crisis

Alonso Pascual, C. (2023a). *Qué es la excepción ibérica y cómo afecta a los precios de la electricidad a través de un tope al gas.* Extraído el 24/07/2023, de https://www.newtral.es/excepcion-iberica-tope-gas-que-es/20221020/

Alonso Pascual, C. (2023b). *Las reservas de gas en España rozan el 100%, en las cifras más altas desde 2014.* Extraído el 31/10/2023, de https://www.newtral.es/reservas-gas-espana/20230803/

Alonso, I., López, L., Santabárbara, D., & Suárez-Varela, M. (2022). *Recuadro 2. Evolución de los inventarios de gas natural en 2022 y 2023 en las economías de la Unión Europea bajo dos escenarios hipotéticos* (Boletín Económico / Banco de España, 4/2022, p. 49-52 ed.). Extraído de https://repositorio.bde.es/bitstream/123456789/24970/1/be2204-it-Rec2.pdf

Álvarez Pelegry, E.; Larrea Basterra, M.; Díaz Mendoza, A.C.; Kamp, B. (2016). ¿Afectan los costes de la energía a la competitividad de la industria? Economía Industrial. Extraído de: ¿AFECTAN LOS COSTES DE ENERGÍA A LA COMPETITIVIDAD DE LA INDUSTRIA? (mintur.gob.es)

Álvarez Pelegry, E. (2022). Geopolítica del gas en Europa. Suministros y precios. Papeles de Cuadernos de Energía. Ed. Club Español de la Energía. Cursos de verano de la Granda: Seguridad, Sostenibilidad y Energía: el trilema energético. Extraído de Cuadernos de Energia Nº 71 - Enerclub

Ambrose, J. (2020, 20/04/). Oil prices dip below zero as producers forced to pay to dispose of excess. *The Guardian.* Extraído de https://www.theguardian.com/world/2020/apr/20/oil-prices-sink-to-20-year-low-as-un-sounds-alarm-on-to-covid-19-relief-fund

Ari, A., Arregui, N., Black, S., Celasun, O., Iakova, D., Mineshima, A., . . . Zhunussova, K. (2022). *Surging energy prices in Europe in the aftermath of the war: How to support the vulnerable and speed up the transitions away from fossil fuels.* Extraído de https://www.imf.org/en/Publications/WP/Issues/2022/07/28/Surging-Energy-Prices-in-Europe-in-the-Aftermath-of-the-War-How-to-Support-the-Vulnerable-521457

Ariño Ortiz, G., del Guayo Castiella, I., & Robinson, D. (Eds.). (2020). *La transición energética en el sector eléctrico. líneas de evolución del sistema, de las empresas, de la regulación y de los mercados*. Bilbao: Publicaciones Deusto. Extraído de https://www.orkestra.deusto.es/images/investigacion/publicaciones/libros/colecciones-especiales/La-transici%C3%B3n-energ%C3%A9tica-en-el-sector-el%C3%A9ctrico.pdf

Aromataris, E., y Pearson, A., 2014. Systematic reviews, step by step. The systematic review. An overview. *American Journal of Nursing* [en línea], 114(3), 53–58. Extraído de https://doi.org/10.1097/01.NAJ.0000444496.24228.2c

Ategi. (2023). ¿Por qué los recortes de suministro de la OPEP+ no logran impulsar los precios del petróleo? Extraído de ¿Por qué los recortes de suministro de la OPEP + no logran impulsar los precios del petróleo? – Ategi

Bank for the Accounts of Companies Harmonized (BACH). (2023). The impact of energy costs on European firm profitability. Extraído de The impact of energy costs on European firms (banque-france.fr)

Banco de España. (2022). *Informe anual 2021.* Extraído de https://www.bde.es/f/webbde/SES/Secciones/Publicaciones/PublicacionesAnuales/InformesAnuales/21/Fich/InfAnual_2021.pdf

Banco Mundial. (2020). *La COVID-19 (coronavirus) hunde a la economía mundial en la peor recesión desde la Segunda Guerra Mundial.* Extraído el 12/07/2023, de https://www.bancomundial.org/es/news/press-release/2020/06/08/covid-19-to-plunge-global-economy-into-worst-recession-since-world-war-ii

Battistini, N., Di Nino, V., Dossche, M. & Kolndrekaj, A. (2022). Energy prices and private consumption: What are the channels? Extraído de https://www.ecb.europa.eu/pub/economic-bulletin/articles/2022/html/ecb.ebart202203_01~f7466627b4.en.html

Bettinelli, M., & Longueville, E. (2023/15/01/). Pourquoi les prix de l'électricité s'envolent (et ne devraient pas redescendre). Extraído de https://www.lemonde.fr/economie/video/2023/01/15/pourquoi-les-prix-de-l-electricite-s-envolent-et-ne-devraient-pas-redescendre_6157947_3234.html

Bhimji, S., Burgering, C., de Barros Fritz, L., Beaumont, J., & Kounis, N. (2022). *How companies are coping with higher energy costs?* ABN-AMRO. Extraído de https://www.abnamro.com/research/en/our-research/how-are-companies-coping-with-higher-energy-costs

Bobasu, A., & Gareis, J. (2022). *The impact of higher energy prices on services and goods consumption in the euro area.* Extraído de https://www.ecb.europa.eu/pub/economic-bulletin/focus/2023/html/ecb.ebbox202208_03~2ca54e2b1b.en.html

BP. (2022). BP Statistical Review of World Energy 2022, 71st edition. Extraído de Statistical Review of World Energy 2022 (bp.com)

CIDOB. (2020). *COVID-19: la respuesta de Europa contra la pandemia (2020).* Extraído el 12/07/2023, de https://www.cidob.org/biografias_lideres_politicos/organismos/union_europea/covid_19_la_respuesta_de_europa_contra_la_pandemia_2020

Cinco Días. (2022/28/03). El Ejecutivo bonificará la gasolina con ayudas de 20 céntimos por litro a todos los consumidores. Extraído de https://cincodias.elpais.com/cincodias/2022/03/28/economia/1648456261_441434.html

Comisión Europea. (2021). *Comunicación de la Comisión al Parlamento Europeo, al Consejo Europeo, al Consejo, al Comité Económico y Social Europea y al Comité de las Regiones. Un conjunto de medidas de actuación y apoyo para hacer frente al aumento de los precios de la energía. COM(2021) 660 final*. Bruselas. Extraído de https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/PDF/?uri=CELEX:52021DC0660

Comisión Europea. (2022). *Comunicación de la Comisión al Parlamento Europeo, al Consejo Europeo, al Consejo, al Comité Económico y Social Europeo de las Regiones. Plan REPowerEU {SWD(2022) 230 final. COM(2022) 230 final*. Bruselas. Extraído de https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:fc930f14-d7ae-11ec-a95f-01aa75ed71a1.0004.02/DOC_1&format=PDF

Comisión Europea. (2023). *Sanctions adopted following Russia's military aggression against Ukraine.* Extraído el 24/07/2023, de https://finance.ec.europa.eu/eu-and-world/sanctions-restrictive-measures/sanctions-adopted-following-russias-military-aggression-against-ukraine_es#other-resources

Consejo de ministros. (2022). *El Gobierno aprueba un Plan de ahorro y gestión energética en climatización para reducir el consumo en el contexto de la guerra en Ucrania*. Madrid. Extraído de https://www.miteco.gob.es/es/prensa/220801_ndp_cmelgobiernoapruebaunplandeahorroygestionenergeticaenclimatizacionparareducirelconsumoenelcontextodelaguerraenucrania_tcm30-543619.pdf

Consejo Europeo. (2022). *Propuesta de Reglamento del Consejo relativo a la adopción de medidas coordinadas para la reducción de la demanda de gas. COM(2022) 361 final 2022/0225 (NLE)*. Bruselas. Extraído de https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/PDF/?uri=CELEX:52022PC0361

Consejo Europeo y Consejo de la Unión Europea. (2022). *Infografía - Infraestructura de gas natural licuado en la UE.* Extraído el 13/09/2023, de https://www.consilium.europa.eu/es/infographics/lng-infrastructure-in-the-eu/

Consejo Europeo, Consejo de la Unión Europea. (2023). *Infografía - Subida de los precios de la energía desde 2021.* Extraído el 20/07/2023, de https://www.consilium.europa.eu/es/infographics/energy-prices-2021/

Cores. (2023). En 2022 aumenta el consumo de productos petrolíferos en España (+8,1% vs. 2021). Extraído de i_cores_consumos_pp_2022.pdf

De Aragón, E. (2023). *El precio de los derechos de emisión de CO_2 en la UE ha alcanzado su cifra récord: 100 euros/tonelada.* Extraído el 11/09/2023, de https://www.energynews.es/record-precio-derechos-de-emision-ue/

Departamento de Desarrollo Económico, Sostenibilidad y Medio Ambiente. (2022). Inventario de emisiones de Gases de Efecto Invernadero de la C.A. del País Vasco. 2021. Extraído de Inventario de emisiones de Gases de Efecto Invernadero de la C.A. del País Vasco. 2021 - Aire - Euskadi.eus

Departamento de Desarrollo Económico, Sostenibilidad y Medio Ambiente, & Gobierno Vasco. (2022). *Plan de contingencia energética Euskadi.*

Departamento de Seguridad. (2023). *Anuario estadístico de accidentes de tráfico.* Extraído el 01/12/2023, de https://www.trafikoa.euskadi.eus/lfr/web/trafikoa/estadisticas-anuales

Destatis, & Statistisches Bundesamt. (2023). Crude oil imports from Russia down to 3,500 tonnes in January 2023. Extraído de https://www.destatis.de/EN/Press/2023/03/PE23_098_51.html

Deutsche Bank Research. (2023). *Energy transition monitor #1 – what, when and how.* Extraído de https://www.dbresearch.com/PROD/RPS_EN-PROD/PROD0000000000527804/Energy_Transition_Monitor_%231_%E2%80%93_what%2C_when_and_how.PDF?undefined&realload=HbuYkXH8ogfzNHqhOewjSABRqWFAiFm7GQTkP/EpVTW0Ixr3WQ3pyRLFXaO6F9X8

Díaz Mendoza, A.C.; Larrea Basterra, M.; Kamp, B., Álvarez Pelegry, E. (2016). Precios de la energía y competitividad industrial. Orkestra. Extraído de Precios de la Energía y Competitividad Industrial - Orkestra Instituto Vasco de Competitividad (deusto.es)

División de Estudios y Tecnología del Transporte de la Secretaría General de Transportes y Movilidad; Ineco. (2022). Observatorio del transporte y la logística en España. Informe anual 2022. Extraído de INFORMEOTLE2022 (mitma.gob.es)

Early, J. F. (1974). Effect of the energy crisis on employment. *Monthly Labor Review, 97*(8). Extraído de https://trid.trb.org/view/138675

EFE. (2023). *La planta regasificadora de El Musel recibe el primer buque comercial con una capacidad de 180.000 m^3 de gas.* Extraído el 13/09/2023, de https://www.eldiario.es/asturias/planta-regasificadora-musel-recibe-primer-buque-comercial-capacidad-180-000-m3-gas_1_10442020.html

Ember. (2024). European power price tracker. Extraído de European wholesale electricity price data | Ember (ember-climate.org)

Enerdata. (2023). Natural gas production after its 2021 rebound, global gas production remained stable in 2022. Extraído de https://yearbook.enerdata.net/natural-gas/world-natural-gas-production-statistics.html

Energy Information Administration. (2024). Short-Term Energy Outlook Data Browser. Extraído de STEO Data Browser - 3b. Non-OPEC Petroleum and Other Liquids Production (eia.gov)

EU Commission, D. E., Unit A4. (2023). *Energy statistics. Energy datasheets: EU countries.* Extraído el 10/11/2023, de https://view.officeapps.live.com/op/view.aspx?src=https%3A%2F%2Fenergy.ec.europa.eu%2Fsystem%2Ffiles%2F2023-08%2FEnergy%2520statistical%2520country%2520datasheets%25202023-08.xlsx&wdOrigin=BROWSELINK

Euronews. (2022a). EU agrees deal with Azerbaijan to double gas exports by 2027. Extraído de https://www.euronews.com/my-europe/2022/07/18/von-der-leyen-heads-to-azerbaijan-to-secure-new-gas-import-deal

Euronews. (2022b). *VIDEO: Entra en vigor el embargo de carbón ruso de la UE.* Extraído el 24/07/2023, de https://es.euronews.com/my-europe/2022/08/11/video-entra-en-vigor-el-embargo-de-carbon-ruso-de-la-ue

European Commission. (2020). *State of the union: Commission raises climate ambition and proposes 55 % cut in emissions by 2030.* Bruselas. Extraído de https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/IP_20_1599

European Commission. (2022). *Labour market and wage developments in Europe. annual review 2022*. Luxembourg: doi:10.2767/128906. Extraído de https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/ff9a3b0c-7b6e-11ed-9887-01aa75ed71a1/language-en

European Commission. (2023). *COM(2023) 761 final 2023/0443 (NLE) proposal for a council regulation amending regulation (EU) 2022/2578 as regards the prolongation of its period of application*. Bruselas.

European Commission. (2024). Energy. BSO- EU Building Stock Observatory. Extraído de EU Building Stock Observatory - Database (europa.eu)

European Council. (2023). Timeline - energy prices and security of supply. Extraído de https://www.consilium.europa.eu/en/policies/energy-prices-and-security-of-supply/timeline-energy-prices-and-security-of-supply/

European Council, & Council of the European Union. (2023). *Infographic - how much gas have the EU countries stored?* Extraído de https://www.consilium.europa.eu/en/infographics/gas-storage-capacity/

Eurostat. (2022). Volatile energy trade balance due to energy prices. Extraído de https://ec.europa.eu/eurostat/web/products-eurostat-news/-/edn-20220210-3

Eurostat. (2023a). Air passenger transport by reporting country [avia_paoc__custom_8788589]. Extraído de https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/product/page/avia_paoc__custom_8788589

Eurostat. (2023b). Annual detailed enterprise statistics for industry (NACE rev. 2, B-E). Extraído de https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/sbs_na_ind_r2__custom_8844333/default/table?lang=en

Eurostat. (2023c). Final consumption expenditure of households by consumption purpose (COICOP 3 digit) [nama_10_co3_p3__custom_8764396]. Extraído de https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/nama_10_co3_p3$dv_1002/default/table?lang=en&category=cult.cult_exp

Eurostat. (2023d). Gross value added and income by A*10 industry breakdowns. Extraído de https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/NAMA_10_A10__custom_8836731/default/table?lang=en

Eurostat. (2023e). Inability to keep home adequately warm - EU-SILC survey. Extraído de https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/ILC_MDES01__custom_6037156/bookmark/table?lang=en&bookmarkId=8f6604d8-6581-4f7b-adde-7a9e53a28caf

Eurostat. (2023f). *Index of the real development of gross household adjusted disposable income per inhabitant, 2008–2022.* Extraído el 29/11/2023, de Table 4: Index of the real development of gross household adjusted disposable income per inhabitant, 2008–2022.

Eurostat. (2023g). Key indicators - annual data. Online data code: nasa_10_ki__custom_8754099. Extraído de https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/nasa_10_ki/default/table?lang=en

Eurostat. (2023h). National accounts aggregates by industry (up to NACE A*64). Extraído de https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/nama_10_a64__custom_8839190/default/table?lang=en

Eurostat. (2023i). National accounts employment data by industry (up to NACE A*64). Extraído de https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/nama_10_a64_e__custom_8839270/default/table?lang=en

Eurostat. (2023j). New passenger cars by type of motor energy. Extraído de https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/road_eqr_carpda__custom_8788502/default/table

Eurostat. (2023k). Passengers transported [rail_pa_total__custom_8788632]. Extraído de https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/product/page/rail_pa_total__custom_8788632

Eurostat. (2023l). Producer prices in industry, domestic market - monthly data. Extraído de https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/sts_inppd_m__custom_8852566/default/table?lang=en

Eurostat. (2023m). Road accidents by NUTS 3 regions (source: CARE) [tran_sf_roadnu__custom_8788615]. Extraído de https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/product/page/tran_sf_roadnu__custom_8788615

Eurostat. (2023n). Seasonally adjusted data, not calendar adjusted data. Extraído de https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/ei_bsco_m__custom_8761812/default/table?lang=en

Eurostat. (2023o). Simplified energy balances. Extraído de https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/nrg_bal_s__custom_8836605/default/table?lang=en

Eurostat. (2023p). Electricity prices statistics. Extraído de Electricity price statistics - Statistics Explained (europa.eu)

Eurostat. (2024a). Population on 1 January. Extraído de Statistics | Eurostat (europa.eu)

Eurostat. (2024b). Distribution of population by degree of urbanisation, dwelling type and income group - EU-SILC survey [ilc_lvho01__custom_10957897]. Extraído de Statistics | Eurostat (europa.eu)

Eustat. (2020). *Distribución de los accidentes de tráfico en la C.A. de Euskadi por tipo de accidente según territorio histórico. 2019.* Extraído el 01/12/2023, de https://www.eustat.eus/elementos/ele0013300/distribucion-de-los-accidentes-de-trafico-en-la-ca-de-euskadi-por-tipo-de-accidente-segun-territorio-historico/tbl0013387_c.html

Eustat. (2023a). *Dependencia energética (*) de la C. A. de Euskadi y de los países de la Unión Europea (%). 2010-2021.* Extraído el 12/09/2023, de https://www.eustat.eus/elementos/ele0018500/dependencia-energetica--de-la-c-a-de-euskadi-y-de-los-paises-de-la-union-europea-/tbl0018533_c.html

Eustat. (2023b). Gasto interno en I+D del sector empresas e IPSFL en la C.A. de Euskadi (miles de euros) por rama de actividad, objetivo socio-económico y periodo. Extraído de https://www.eustat.eus/bankupx/pxweb/es/DB/-/PX_043201_cid_e09b.px/table/tableViewLayout2/

Eustat. (2023c). *Gasto total (miles de euros), gastos medios (euros) y distribución porcentual del gasto de los hogares de la C.A. de Euskadi por territorio histórico, tipo de medida, ECOICOP/EGF a 3 dígitos y periodo.* Extraído el 29/11/2023, de https://www.eustat.eus/bankupx/pxweb/es/DB/-/PX_172503_cegf_egf07.px

Eustat. (2023d). *Índice de evolución de las emisiones totales de gases de efecto Invernadero por país. Año base 1990=100%. 1990-2021.* Extraído el 07/11/2023, de https://www.eustat.eus/elementos/ele0013600/indice-de-evolucion-de-las-emisiones-totales-de-gases-de-efecto-invernadero-por-pais-ano-base-1990100/tbl0013661_c.html

Eustat. (2023e). *Índice de precios industriales de la C.A. de Euskadi por sector, índice y periodo.* Extraído el 05/12/2023, de https://www.eustat.eus/bankupx/pxweb/es/DB/-/PX_182313_cipri_ipri1m_01b.px/table/tableViewLayout2/

Eustat. (2023f). Intensidad energética(*) de la C. A. de Euskadi y de los países de la Unión Europea. 2010-2021. Extraído de https://www.eustat.eus/elementos/ele0006200/intensidad-energetica-de-la-c-a-de-euskadi-y-de-los-paises-de-la-union-europea/tbl0006211_c.html

Eustat. (2023g). Intensidad energética(*) de la C. A. de Euskadi y de los países de la unión europea. 2010-2021. Extraído de https://www.eustat.eus/elementos/ele0006200/intensidad-energetica-de-la-c-a-de-euskadi-y-de-los-paises-de-la-union-europea/tbl0006211_c.html

Eustat. (2023h). Macromagnitudes de la C.A. de Euskadi (miles de euros) por territorio histórico, sector (A86), principales agregados y periodo. Extraído de https://www.eustat.eus/bankupx/pxweb/es/DB/-/PX_112311_cindus_ind01.px/table/tableViewLayout2/

Eustat. (2023i). Población en riesgo de pobreza y/o exclusión social (tasa AROPE). Porcentaje sobre el total de la población. 2015-2022. Extraído de https://www.eustat.eus/elementos/ele0017200/poblacion-en-riesgo-de-pobreza-o-exclusion-porcentaje-sobre-el-total-de-la-poblacion/tbl0017201_c.html

Eustat. (2023j). Producto interior bruto (PIB) de la C.A. de Euskadi por componentes. oferta y demanda. precios corrientes (miles de euros). 2015-2022. Extraído de https://www.eustat.eus/elementos/ele0014300/producto-interior-bruto-pib--de-la-ca-de-euskadi-por-componentes-oferta-y-demanda-precios-corrientes-miles-de-euros/tbl0014370_c.html

Eustat. (2023k). *Producto Interior Bruto (PIB) de la C.A. de Euskadi por componentes. Oferta y demanda. Precios corrientes (miles de euros). 2015-2022.* Extraído el 02/12/2023, de https://www.eustat.eus/elementos/ele0014300/producto-interior-bruto-pib--de-la-ca-de-euskadi-por-componentes-oferta-y-demanda-precios-corrientes-miles-de-euros/tbl0014370_c.html

Eustat. (2023l). *Puestos de trabajo de la C.A. de Euskadi por rama de actividad A38, según territorio histórico. 2015-2022.* Extraído el 04/12/2023, de https://www.eustat.eus/elementos/ele0014300/puestos-de-trabajo-de-la-ca-de-euskadi-por-rama-de-actividad-a38-segun-territorio-historico/tbl0014380_c.html

Eustat. (2024a). Población estimada de la C. A. de Euskadi a 1 de enero, según territorio histórico y sexo. 1976-2023. Extraído de Tablas estadísticas: Población estimada de la C. A. de Euskadi a 1 de enero, según territorio histórico y sexo. 1976-2023 (eustat.eus)

Eustat. (2024b). Viviendas familiares de la C.A. de Euskadi por ámbitos territoriales según características estructurales. 01/01/2021. Extraído de: Tablas estadísticas: Viviendas familiares de la C.A. de Euskadi por ámbitos territoriales según características estructurales. 01/01/2021 (eustat.eus)

EVE. (2022). *Euskadi Energía 2022*. Bilbao. Extraído de https://eve.eus/CMSPages/GetFile.aspx?guid=6cf65d7b-4ba9-4e51-9ed5-2b67b1ef5245

EVE. (2023). *Datos energéticos Euskadi.* Extraído el 02/12/2023, de https://eve.eus/Conoce-la-Energia/La-energia-en-Euskadi/Datos-energeticos-Euskadi.aspx

Fernández Gómez, J., & Larrea Basterra, M. (2021). *Oportunidades del Pacto Verde Europeo para la Competitividad de Euskadi*. Bilbao. Extraído de https://www.orkestra.deusto.es/es/investigacion/publicaciones/informes/otros-informes/2279-210033-oportunidades-del-pacto-verde-europeo-para-la-competitivad-de-euskadi

Fernández, M. J. (2021). *El impacto de la COVID-19 en la inflación* (Funcas ed.). Extraído de https://www.funcas.es/articulos/el-impacto-de-la-covid-19-en-la-inflacion/#:~:text=La%20tasa%20de%20inflaci%C3%B3n%2C%20como,de%20la%20tasa%20media%20anual.

Fernández Gómez, J. (2022). Crisis energética, mercados de energía y "excepción ibérica". Extraído de Crisis energética, mercados de energía y "excepción ibérica" - Orkestra Instituto Vasco de Competitividad (deusto.es)

Flores, D. (2023). *Europa llena las reservas de gas un mes antes del invierno: todos los países superan ya el 90%.* Extraído el 31/10/2023, de https://www.rtve.es/noticias/20231002/europa-llena-reservas-gas-mes-antes-del-invierno-todos-paises-superan-ya-90/2457015.shtml

García, J. (2022, 22/10/). Diez decretos para hacer frente a la crisis energética con medidas fiscales y ayudas sociales. *Cinco Días.* Extraído de https://cincodias.elpais.com/cincodias/2022/10/19/economia/1666196573_648010.html

García-Miralles, E. (2023). Medidas de apoyo frente a la crisis energética y al repunte de la inflación: un análisis del coste y de los efectos distribucionales de algunas de las actuaciones desplegadas según su grado de focalización. Boletín económico. Banco de España, 2023/T1, 15. https://doi.org/10.53479/29651

GIE Aggregated gas storage inventory. (2023). Data overview/ historical data. Extraído de https://agsi.gie.eu/data-overview/ES

GIE, G. I. E. (2023). *LNG Database.* Extraído el 13/09/2023, de https://www.gie.eu/transparency/databases/lng-database/

GIE, & ALSI. (2023). Data overview / historical data. Extraído de https://alsi.gie.eu/historical-data/ES

Gobierno de España. (2023). *Borrador de actualización del Plan Nacional Integrado de Energía y Clima 2023-2030*. Madrid. Extraído de https://www.idae.es/informacion-y-publicaciones/plan-nacional-integrado-de-energia-y-clima-pniec-2021-2030

González-Eguino, M.; García-Muros, X.; Moyano, M.; Alonso-Epelde, E.; Román, M.V. & Tomás, M. (2023). Análisis del impacto distributivo de las medidas para contener la factura energética de los hogares. OTEA. Extraído de Un nuevo informe de BC3 analiza las medidas para contener la factura energética en 2022 - BC3 Basque Centre for Climate Change - Klima Aldaketa Ikergai (bc3research.org)

Gough, D., Thomas, J., y Oliver, S., 2019. Clarifying differences between reviews within evidence ecosystems. *Systematic Reviews* [en línea], 8. Extraído de https://doi.org/10.1186/s13643-019-1089-2

Goulder, L.H. & Parry, I.W.H. (2008). Instrument choice in environmental policy. Extraído de Instrument Choice in Environmental Policy by Lawrence H. Goulder, Ian W. H. Parry :: SSRN

GRT Gaz. (n.d.). French authorities approve the project for a floating LNG terminal in le Havre. Extraído de https://www.grtgaz.com/en/medias/news/french-authorities-approve-project-floating-lng-terminal-havre

Guan, Y., Yan, J., Shan, Y., Zhou, Y. H., Y., Li, R., Liu, Y., . . . Hubacek, K. (2023). Burden of the global energy price crisis on households. *Nat Energy, 8*, 304–316. doi:https://doi.org/10.1038/s41560-023-01209-8

Gurevitch, J., *et al*., 2018. Meta-analysis and the science of research synthesis. *Nature* [en línea], 7;555(7695), 175–182. Extraído de https://doi.org/10.1038/nature25753

Habibic, A. (2023). *Germany's third floating LNG terminal gears up for regular operation.* Extraído el 13/09/2023, de https://www.offshore-energy.biz/germanys-third-floating-lng-terminal-gears-up-for-regular-operation/

Hernández, L., & García, P. (2023/24/02). La guerra que movió los cimientos de la economía. *Cinco Días,* Extraído de https://cincodias.elpais.com/economia/2023-02-24/la-guerra-que-movio-los-cimientos-de-la-economia.html

Hieminga, G., & van Sante, M. (2022). *The sectors most affected by soaring energy prices* Extraído de https://think.ing.com/downloads/pdf/article/the-sectors-most-affected-by-soaring-energy-prices

Hurtado, J. (2023,/04/07). Arabia Saudita y Rusia extienden recortes de producción de petróleo para subir los precios. Extraído de https://www.france24.com/es/programas/econom%C3%ADa/20230704-arabia-saudita-y-rusia-extienden-recortes-de-producci%C3%B3n-de-petr%C3%B3leo-para-subir-los-precios

IDAE. (2022). *Medidas del Gobierno de ahorro y eficiencia energética.* Extraído el 24/07/2023, de https://www.idae.es/ahorra-energia/medidas-del-gobierno-de-ahorro-y-eficiencia-energetica

IEA. (2011). *Measuring short-term energy security*. Paris. Extraído de www.iea.org

IEA. (2023a). "France 2030" investment plan. Extraído de https://www.iea.org/policies/14279-france-2030-investment-plan

IEA. (2023b). *Electricity market report 2023*. Paris. Extraído de https://iea.blob.core.windows.net/assets/255e9cba-da84-4681-8c1f-458ca1a3d9ca/ElectricityMarketReport2023.pdf

IEA. (2023c). Energy technology RD&D budgets data explorer.

IEA. (2023d). Government energy spending tracker: Policy database. Extraído de https://www.iea.org/data-and-statistics/data-tools/government-energy-spending-tracker-policy-database

IEA. (2023e). *Italy 2023. energy policy review.* Extraído de https://iea.blob.core.windows.net/assets/71b328b3-3e5b-4c04-8a22-3ead575b3a9a/Italy_2023_EnergyPolicyReview.pdf

IEA. (2023f). Oil stocks of IEA countries measured in days of net imports, updated each month with the release of the oil market report. Extraído de https://www.iea.org/data-and-statistics/data-tools/oil-stocks-of-iea-countries

IEA. (2023g). *Qu `est-ce que la crise énergétique?* Paris. Extraído de https://www.iea.org/topics/global-energy-crisis?language=fr

IEA. (2023h). *World energy investment 2023.* Extraído de https://iea.blob.core.windows.net/assets/8834d3af-af60-4df0-9643-72e2684f7221/WorldEnergyInvestment2023.pdf

IESOE. (2023). Capacidad de intercambio (MW) por sentido de flujo en la interconexión.

INE. (2023). *Resultados por comunidades autónomas. Carencia material. Hogares con carencia material por comunidades autónomas.* Extraído el 27/11/2023, de https://www.ine.es/jaxiT3/Tabla.htm?t=9975&L=0

INE. (n.d.). *Índice de Confianza del Consumidor (ICC).* Extraído el 29/11/2023, de https://www.ine.es/dyngs/IOE/es/operacion.htm?numinv=79004

Jiménez, J.L.; Perdiguero, J. & Cazorla-Artiles, J.M. (2023). ¿Cuánto dinero perdieron los españoles por culpa del subsidio de 20 céntimos a los combustibles? Extraído de ¿Cuánto dinero perdieron los españoles por culpa del subsidio de 20 céntimos a los combustibles? – Nada es Gratis

Kamp, B., & Gaztañaga, M. (2022). *Russia's invasion pushes companies to take a more «liquid» view of supply chain management. Orkestra. Basque Institute of Competitiveness.* Extraído el 23/07/2023, de Russia's invasion pushes companies to take a more 'liquid' view of supply chain management - Orkestra Basque Institute of Competitiveness (deusto.es)

Kitchenham, B., y Brereton, P., 2013. A systematic review of systematic review process research in software engineering. *Information and Software Technology* [en línea], 55(12) 2049–2075. Extraído de https://doi.org/10.1016/j.infsof.2013.07.010

La Moncloa. (2022). *El Gobierno aprueba el Plan Más Seguridad Energética para proteger a los consumidores y reducir el consumo de gas.* Extraído el 24/07/2023, de https://www.lamoncloa.gob.es/consejodeministros/resumenes/Paginas/2022/111022-rp-cministros.aspx

La Moncloa. (2023). *Bajada del IVA de los alimentos: ¿a qué productos se aplica y hasta cuándo?* Extraído el 23/07/2023, de

https://www.lamoncloa.gob.es/serviciosdeprensa/notasprensa/hacienda/Paginas/2023/090123-bajada-iva-alimentos.aspx

Lane, P. R. (2022). Bottlenecks and monetary policy. Extraído de https://www.ecb.europa.eu/press/blog/date/2022/html/ecb.blog220210~1590dd90d6.en.html

Larrea Basterra, M.; Álvarez Pelegry, E.; Menéndez Sánchez, J. (2019). Energy Security in the Framework of Human Security, Oil, and Gas in the North Atlantic Basin. Teixeira, N.S. & Marcos, D. (Eds.), Evolving Human Security Challenges in the Atlantic Space. Jean Monnet Network on Atlantic Studies. Extraído de Jean Monnet Network on Atlantic Studies - Orkestra Basque Institute of Competitiveness (deusto.es)

Larrea Basterra, M., & Cisneros Artiach, J. (2023). Evolución y riesgos asociados de los precios de materias primas críticas para la transición energética. *Boletín Económico de ICE,* (Núm. 3155) doi:https://doi.org/10.32796/bice.2023.3155.7546

Linares-Espinós, E., *et al.*, 2018. Metodología de una revisión sistemática. *Actas Urológicas Españolas* [en línea], 42(8), 499–506. Extraído de https://doi.org/10.1016/j.acuro.2018.01.010

Low Carbon Power. (2024). Electricidad en Francia 2023. Extraído de Comprender la energía baja en carbono en Francia a por medio de datos | Low-Carbon Power (lowcarbonpower.org)

Martos Villar, A. (2023). *España, único país de la UE por debajo del objetivo de interconexión eléctrica del 10%.* Extraído el 14/09/2023, de https://www.lainformacion.com/economia-negocios-y-finanzas/espana-ue-objetivo-interconexion-electrica/2888464/

Mecalux Esmena. (2023). *La crisis de la cadena de suministro y sus causas.* Extraído el 08/09/2023, de https://www.mecalux.es/blog/crisis-cadena-de-suministro-2021

Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana. (2022). *El Gobierno prorroga el descuento de 20 céntimos por litro de combustible para el transporte profesional por carretera.* Extraído el 24/07/2023, de https://www.mitma.gob.es/el-ministerio/sala-de-prensa/noticias/mar-27122022-1432

Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. (2023). *Inventario nacional de emisiones a la atmósfera de gases de efecto invernadero. Serie 1990-2021. Informe resumen*. Madrid. Extraído de https://www.miteco.gob.es/content/dam/miteco/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/sistema-espanol-de-inventario-sei-/resumen_inventario_gei_ed_2023_tcm30-560383.pdf

Morales, I. (2021, 09/09/). La pandemia acelera la caída del petróleo en 2020. *El Confidencial.* Extraído de https://www.elconfidencial.com/medioambiente/energia/2021-09-09/pandemia-covid-19-petroleo-contra-las-cuerdas_3279278/

Morell Dameto, N., Barrella, R., Chaves Ávila, J. P., & Gómez San Román, T. (2023). *Políticas energéticas, coste e impacto de en los precios de la electricidad en España* (Naturgy,

Instituto de Investigación Tecnológica ed.). Extraído de https://www.fundacionnaturgy.org/publicacion/politicas-energeticas-coste-e-impacto-en-los-precios-de-la-electricidad-en-espana/

Moreno, M. (2023). *Cómo ha respondido el empleo en Europa a la crisis energética y la guerra de Ucrania.* Extraído el 03/11/2023, de https://blog.infoempleo.com/a/como-ha-respondido-el-empleo-en-europa-a-la-crisis-energetica-y-la-guerra-de-ucrania/

Moreno, S. (2022). *Draghi refuerza lazos con Argelia tras lograr 4.000 millones de metros cúbicos de gas adicionales para Italia.* Extraído el 23/07/2023, de https://www.elespanol.com/invertia/economia/20220717/draghi-refuerza-argelia-millones-cubicos-adicionales-italia/688181229_0.html

Nagle, P., & Temaj, K. (2021). Oil market developments—rising prices amid broader surge in energy prices. Extraído de https://blogs.worldbank.org/opendata/oil-market-developments-rising-prices-amid-broader-surge-energy-prices

Nava, M. (2017). *La cuenca Permian y el aumento en la producción de petróleo crudo estadounidense.* Extraído de https://www.bbvaresearch.com/wp-content/uploads/2017/07/170720_US_CrudeOilProduction_esp.pdf

Navarro Arancegui, M. (2024) La relación entre el crecimiento económico y la sostenibilidad medioambiental. Una revisión. Orkestra. Extraído de La relación entre el crecimiento económico y la sostenibilidad medioambiental. Una revisión - Orkestra Instituto Vasco de Competitividad (deusto.es)

OEC. (n.d.). *Crude petroleum in.* Extraído el 25/11/2023, de https://oec.world/en/profile/bilateral-product/crude-petroleum/reporter/esp?yearExportSelector=exportYear4

OECD. (2022). *Tax policy reforms 2022. OECD and selected partner economies.* Extraído de https://www.oecd-ilibrary.org/taxation/tax-policy-reforms-2022_067c593d-en

OECD. (2023). Interest rates and exchanges rates. Statistical annex. Extraído de: Statistical Annex - OECD

OPEC. (2023). Data download. Extraído de https://asb.opec.org/data/ASB_Data.php

Organization of the Petroleum Exporting Countries. (2023). *Annual report 2022*. Austria.

Orkestra. (2023). *Informe de competitividad del País Vasco 2023. Transición hacia una competitividad medioambientalmente sostenible.* Extraído de https://www.orkestra.deusto.es/es/investigacion/informe-de-competitividad-del-pais-vasco

Ortiz, P. (2022, 13/12/). Gas natural: el arma geopolítica de Rusia desde la URSS. *El País.*

Page, M.J., *et al.*, 2020. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ* [en línea], 2021;372:n71. Extraído de https://doi.org/10.1136/bmj.n71

Del Palacio, G. (2023). España importa más gas ruso que nunca en 2023 y multiplica por seis su dependencia respecto a 2018. El Mundo. Extraído de España importa más gas ruso que nunca en 2023 y multiplica por seis su dependencia respecto a 2018 | Actualidad Económica (elmundo.es)

Parlamento Europeo. (2023). El régimen de comercio de derechos de emisión de la UE y su reforma. Extraído de El régimen de comercio de derechos de emisión de la UE y su reforma | Temas | Parlamento Europeo (europa.eu)

Pécout, A. (2023, 18/07/). Les tarifs de l'électricité vont augmenter de 10 % au 1er Août. Extraído de https://www.lemonde.fr/economie/article/2023/07/18/electricite-les-prix-vont-encore-augmenter-de-10-en-aout_6182457_3234.html

REA. (2023). *Energy transition readiness index.* Extraído de https://www.eaton.com/content/dam/eaton/company/news-insights/energy-transition/documents/eaton-2023-es-emea-renewables-en-energy-transition-readiness-index.pdf

Redeia. (2023). *Albares y Corredor destacan la necesidad de acelerar las interconexiones eléctricas con Europa.* Extraído el 31/10/2023, de Albares y Corredor destacan la necesidad de acelerar las interconexiones eléctricas con Europa (exteriores.gob.es)

Reuters. (2023a). *Italy new LNG terminal to be operational at end-month, Snam CEO says.* Extraído el 13/09/2023, de https://www.reuters.com/business/energy/italy-new-lng-terminal-be-operational-end-month-snam-ceo-says-2023-05-05/

Reuters. (2023b, La OPEP anuncia por sorpresa un recorte de 1,1 millones de barriles diarios hasta 2024. *El País.* Extraído de https://elpais.com/economia/2023-04-02/la-opep-anuncia-por-sorpresa-un-recorte-de-11-millones-de-barriles-diarios-hasta-2024.html

Reuters. (2023c). Why are OPEC+ supply cuts failing to boost oil prices? Extraído de https://www.reuters.com/business/energy/why-are-opec-supply-cuts-failing-boost-oil-prices-2023-07-04/

Ritchie, H., & Roser, M. (2023). Germany: CO_2 country profile. Extraído de https://ourworldindata.org/co2/country/germany?country=

Robinson, D.; Arcos-Vargas, A.; Tennican, M. & Núñez, F. (2023). The Iberian Exception: an overview of its effects over its first 100 days. Extraído de EL-50-The-Iberian-Exception.pdf (oxfordenergy.org)

Roca, J. A. (2022). *El precio del carbón en Europa alcanza su nivel más alto en más de 200 años.* Extraído el 11/09/2023, de https://elperiodicodelaenergia.com/el-precio-del-carbon-en-europa-alcanza-su-nivel-mas-alto-en-mas-de-200-anos/

Rodríguez Rodríguez, D. (2022). Los precios de la energía y la inflación: las medidas regulatorias y sus efectos. *ICE, 929*, pp. 23-40. Extraído de https://dialnet.unirioja.es/ejemplar/619733

Rugaber, C. (2023). Federal reserve raises rates for 11th time to fight inflation but gives no clear sign of next move. Extraído de https://apnews.com/article/federal-reserve-inflation-interest-rates-economy-jobs-47a78ceb285ac50217ef39e2441112ee

Seurat, G. (2022). *La política de "Cero Covid" de China alimenta la inflación.* Extraído el 20/07/2023, de https://dirigentesdigital.com/nombre-propio/la-politica-de-cero-covid-de-china-alimenta-la-inflacion

Sgaravatti, G.; Tagliapietra, S.; Trasi, C. & Zachmann, G. (2023). National fiscal policy responses to the energy crisis. Bruegel Datasets. Extraído de National fiscal policy responses to the energy crisis (bruegel.org)

Smartgridsinfo. (2023). *La CE consulta a los Estados miembros la prórroga de ayudas para compensar precios de energía.* Extraído el 08/11/2023, de La CE consulta a los Estados miembros la prórroga de ayudas para compensar precios de energía • SMARTGRIDSINFO

Statista. (2023). *Variación de la media anual del índice de precios de consumo (IPC) en España de 2005 a 2022.* Extraído el 12/07/2023, de https://es.statista.com/estadisticas/476953/tasa-de-inflacion-anual-en-espana/

Switch Energy Alliance. (2024). Four pillars of energy security. Extraído de Switch Energy Alliance (switchon.org)

The Guardian. (2022). *Germany completes construction of its first floating LNG terminal.* Extraído el 13/09/2023, de https://www.theguardian.com/world/2022/nov/15/germany-completes-construction-floating-lng-terminal-liquefied-natural-gas-energy

Vicepresidencia Tercera del Gobierno, & Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. (2022). *Estadísticas y Balances Energéticos.* Extraído el 27/07/2023, de https://energia.gob.es/balances/Publicaciones/ElectricasAnuales/Paginas/Electricas-Anuales2019-2021.aspx

World Economic Forum. (2023). Energy transition index (ETI)| country overview. Extraído de https://www.weforum.org/publications/fostering-effective-energy-transition-2023/country-deep-dives-a57a63d0d5/

World Economic Forum, & Accenture. (2023). *Fostering effective energy transition 2023 edition. Insight report. June 2023*. Suiza. Extraído de https://www.weforum.org/publications/fostering-effective-energy-transition-2023/

World Energy Trade. (2022). *El carbón reaparece y se espera que el consumo vuelva a los niveles récord de 2013.* Extraído el 24/07/2023, de https://www.worldenergytrade.com/metales/mineria/carbon-reaparece-consumo-niveles-record-16099

Anexo I Revisión de la literatura

Para el desarrollo del modelo de análisis que se sigue en este trabajo, se ha realizado una revisión de la literatura, de referencias académicas y no académicas sobre el impacto de las crisis energéticas, con el fin de detectar los principales parámetros que habitualmente se analizan en este tipo de estudios. En esta revisión también se ha supervisado la metodología empleada para calcular el impacto de las crisis.

La siguiente tabla recoge las 95 referencias bibliográficas que se han detectado sobre la materia, incluyendo información sobre los autores, el año de publicación, el título, detalles de la publicación y los elementos objeto del análisis. Algunas referencias incluyen artículos académicos, informes de instituciones y organismos internacionales, páginas web, etc.

Tabla 21 Revisión de literatura

Autores	Título	Año	Revista/web	Factores objeto de análisis	Variables de estudio
Tihansky, D.P.	Impact of the energy crisis on traffic accidents	1974	Transp Res. Vol. 8	Analiza la relación entre los accidentes en carretera y la escasez energética. Modelo Econométrico.	Accidentes de carretera
Walters, E.A. and Wewerka, E. M.	An Overview of the Energy Crisis	1975	Journal of chemical education. Volume 52, N.º 5	Sustitución de fuentes de energía, ahorro energético, desarrollo tecnológico. Descriptivo.	Cambios en el *mix* energético, ahorro energético y tecnologías
Brownstein, A.M.	Trends in petrochemical technology. The impact of the crisis.	1976	Petroleum Publishing Company	Resumen de un libro sobre petroquímica que se limita a detallar sus diferentes capítulos.	
Neveu, A.J.	The 1973-74 Energy Crisis: Impact on Travel	1977	The 1973-74 Energy Crisis: Impact on Travel	Enumeración de hábitos previos a la crisis de 1973, y efectos durante la crisis en el comportamiento de las personas frente al transporte.	Cambios en el comportamiento de las personas en el transporte

Autores	Título	Año	Revista/web	Factores objeto de análisis	Variables de estudio
Sears, D.O.; Tyler, T.R.; Citrin, J. and Kinder, D.R.	Political System Support and Public Response to the Energy Crisis	1978	American Journal of Political Science, Vol. 22, N. º 1 (Feb. 1978), pp. 56-82	Analiza el impacto del sistema de apoyo en el comportamiento de los ciudadanos a la crisis energética de 1974. Utiliza datos de una encuesta a los residentes de Los Ángeles y examina tres hipótesis: (1) que el apoyo difuso promueve la conformidad con la "línea" del Gobierno durante una crisis; (2) que las lealtades simbólicas de larga duración, más que el impacto de la crisis en la vida personal del individuo, determinan la conformidad con la "línea" del gobierno, y (3) que la conformidad conductual con la política oficial está determinada más por las condiciones situacionales que por las actitudes políticas subyacentes. El comportamiento, en forma de reducción del consumo de energía, fue controlado por restricciones situacionales.	Comportamiento de las personas y ahorro energético
Pendse, D.R.	Energy Crisis and Its Impact on Energy Consumers in Third World: II	1980	Economic and Political Weekly, Vol. 15, N. º 4	Consumo energético, sustitución de fuentes energéticas, penetración de renovables.	Consumo de energía, mix energético
Pendse, D.R.	Energy Crisis and Its Impact on Energy Consumers in Third World: I	1980	Economic and Political Weekly, Vol. 15, N. º 3 (Jan. 19, 1980), pp. 107-109+111-116	Diferencias entre los países, en función de sus reservas de gas, carbón y petróleo. Consumo per cápita. Consumo de energía. Cambios en el estilo de vida.	Consumo de energía, reservas de gas, carbón y petróleo, comportamiento de los ciudadanos
Becker, L.J. and Seligman, C.	Welcome to the energy crisis	1981	Journal of social issues volume 37, N. º 2, 1981	Resumen de tres artículos sobre medidas para luchar contra la crisis energética haciendo referencia al ámbito político, psico-social y metodológico de las políticas.	Política energética,
Committee on Social Development and World Peace	Reflections on the Energy Crisis	1981	United States Catholic Conference	Dimensión moral de la política energética. Principios morales. Compromiso. Petróleo y gas natural, carbón, fisión nuclear, energía solar, distribución de la energía, control. La maldad	Política energética

Autores	Título	Año	Revista/web	Factores objeto de análisis	Variables de estudio
				sistémica. Conservación.	
Hamilton, J.	Oil and the Macroeconomy since World War II	1983	Journal of Political Economy, April 1983, 228-248	Las grandes recesiones sucedidas desde la II Guerra Mundial, se han visto precedidas por períodos de 3-4 años de elevados precios del crudo. No obstante, esto no quiere decir que los elevados precios del crudo sean los causantes de las recesiones.	Precios de la energía
Huntignton, H.G.	Oil Prices and Inflation	1985	Annual Review of Energy, vol 10, 1985	Interacción entre la inflación y el precio del petróleo.	Inflación, precios de la energía
Contributions to economic analysis	Macroeconomic impacts of energy shocks: A summary of the key results	1987	Volume 163, Pages 1-123	Diferentes escenarios asociados a diferentes shocks energéticos en la economía. Reducción en el precio del petróleo, aumento en los precios domésticos de la energía, dos subidas de precio del petróleo cada una de una magnitud diferente. Medidas para la lucha contra los shocks derivados de la subida de precios del petróleo. Apartado sobre la dependencia energética. Efectos sobre elementos del PIB y de la economía abierta (importaciones y exportaciones).	Precios de la energía, PIB, comercio internacional, medidas de respuesta y dependencia energética
Donatos, G.S. and Mergos, G.J.	Energy demand in Greece. The impact of the two energy crises	1989	Energy Economics. Volume 11, Issue 2, April 1989, Pages 147-152	Examina las dos crisis 73/74-78/79 para ver si han jugado un papel significativo en la estructura de la demanda de energía en el país. Finalmente, se presentan las conclusiones y las implicaciones políticas. Modelo Econométrico	*Mix* energético
Watanabe, C.	Trends in the substitution of production factors to technology - empirical analysis of the inducing impact of the energy crisis on	1991	New Energy and Industrial Technology Development Organization, Sunshine 60, Higashi-Ikebukuro, Toshima-ku,	Examina las tendencias en la sustitución de factores de producción (mano de obra, capital, materiales y energía) por tecnología (a saber, inversión acumulada en I+D) en la industria manufacturera japonesa durante las décadas 70-80, y muestra que esta sustitución es una respuesta	Empleo, tecnología, I+D, precios de la energía

Autores	Título	Año	Revista/web	Factores objeto de análisis	Variables de estudio
	Japanese industrial technology		Tokyo 170, Japan	al drástico aumento de los precios de la energía tras las crisis energéticas. Modelo econométrico.	
Douglas, R.B.	On the macroeconomic effects of energy price shocks	1991	June 1991, Pages 145-162	Existen dudas sobre la relación directa entre los aumentos de los precios de la energía y las recesiones económicas. Este artículo analiza otras posibles relaciones como la política monetaria que se despliega.	Precios de la energía, política monetaria
Hamilton, J.	This is What Happened to the Oil Price Macroeconomy Relationship	1996	Journal of Monetary Economics, vol 38, N. º 2, October, 215-220	Cuando se observa el aumento neto de los precios del petróleo a lo largo del año, los datos anteriores más recientes son coherentes con la correlación histórica entre las crisis del petróleo y las recesiones.	Precios de la energía, impacto macroeconómico
Hooker, M.A.	What Happened to the Oil Price Macroeconomy Relationship?	1996	Journal of Monetary Economics, 38, 195-213.	Los precios del petróleo no están detrás de la mayoría de las variables macroeconómicas, como la tasa de desempleo, el PIB real, el empleo agregado y la producción industrial, en datos trimestrales desde 1973 hasta la actualidad.	Precios de la energía, empleo, PIB, producción industrial
Huntignton, H.G.	Oil Prices & U.S. Economic Activity	1998	IAEE - The Energy Journal, Vol. 19, N. º 4 (1998), pp. 107-132	Efectos en los precios de los consumidores, efecto en los precios de la energía, en el crecimiento, en el output y en la demanda agregada.	Precios de la energía, producción, demanda agregada
Brown, S.P.A. and Yücel, M.K.	Oil Prices and U.S.	1999	Economic review (Federal Reserve Bank of Dallas)	Estudio de políticas económicas y sus efectos en la actividad económica. Basado en EE. UU. Modelo autorregresivo.	Precios de la energía y política económica
Lynch, M.C.	Oil scarcity, Oil crises, and alternative energies– don't be fooled again	1999	Applied Energy	Proyecciones de precios, oferta de petróleo, OPEP y no OPEP. Poder de mercado de la OPEC. Vulnerabilidad energética. Impacto de la crisis, probabilidad de la crisis, alternativas.	Precios de la energía, oferta de energía, vulnerabilidad, medidas de respuesta

Autores	Título	Año	Revista/web	Factores objeto de análisis	Variables de estudio
Brown, S.P.A.; Stephen, P.A. and Mine, K. Y	Energy Prices and Aggregate Economic Activity: An Interpretative Survey	2002	Quarterly Review of Economics and Finance 42(2): 193–208.	Los datos relacionan las fluctuaciones de los precios de la energía con las de la actividad económica agregada. Sin embargo, los canales exactos a través de los cuales las crisis de los precios del petróleo afectan a la actividad económica solo se conocen parcialmente.	Precios de la energía, actividad económica
CBO	The Economic Effects of Recent Increases in Energy Prices	2006	Congress of the US. Congressional Budget office. July 2006.	Análisis de la demanda de petróleo y gas natural. Cambios en el uso del petróleo por región. Expectativas de precios en el petróleo. Efectos en la inflación y PIB. Efectos en los hogares. Gasto en energía de los hogares como porcentaje de su renta disponible. Gasto real de las familias. Ahorro personal. Beneficios de las corporaciones. Balanza exterior. IPC. Confianza del consumidor. Efectos de los shocks energéticos. Exportaciones. Política monetaria. Consumo de energía.	Precios de la energía, demanda de energía, inflación, PIB, gasto de los hogares en energía, ahorro, beneficios empresariales, confianza del consumidor, comercio internacional. política monetaria
Consumer Energy Alliance	The Impact of High Energy Prices on Key Consumer Sectors of the U.S. Economy	2008	Consumer Energy Alliance	Precios de la energía. Consumo de las aerolíneas. Cambios en los vuelos domésticos. Tipos de cambio y competitividad. Consumo de energía por sector.	Precios de la energía, consumo energético, consumo energético en aviación, competitividad
Chevalier, J.M. and Geoffron, P.	The New Energy Crisis. Climate, Economics and Geopolitics	2009	Palgrave Macmillan	Geopolítica de la Energía. Economía y desigualdad, escasez y precios, países exportadores de gas y petróleo, importadores, dependencia, empresas, mercado global, 3er shock.	Geopolítica, precios de la energía, dependencia energética, productores

Autores	Título	Año	Revista/web	Factores objeto de análisis	Variables de estudio
PwC (Pricewaterhouse Coopers S.L.)	Estudios de Impacto Económico. Cómo valorar la repercusión y el retorno de iniciativas e inversiones públicas	2012	Monografía	Impacto directo: Se corresponde con la producción (valor añadido bruto) y el empleo generados. Impacto indirecto: Se corresponde con la producción y el empleo generados en los sectores que se benefician indirectamente de las inversiones y del gasto. Impacto inducido: Se corresponde con la producción y el empleo que se genera gracias al consumo de bienes y servicios que realizan los empleados de los sectores que se benefician, directa o indirectamente, de las inversiones y gastos. Medir los impactos económicos, sociales, fiscales y medioambientales.	VAB, empleo, impacto económico, social, fiscal y medioambiental
Liu, M.F.M. and Pistorius, T.	Coping with the energy crisis: Impact assessment and potentials of non-traditional renewable energy in rural Kyrgyzstan	2012	Energy Policy. 44(2012)130–139	Extractos de entrevistas que realizan los autores a una población que lleva años en situación de crisis energética. En el entorno rural de un país pobre: cortes en el suministro, pobreza, cambio de fuente de energía, reducción del consumo con concienciación, igual se avanza en inversión en renovables que mejora de manera indirecta la salud de la población y tiene beneficios medioambientales.	Pobreza energética, cambio en la fuente de energía, reducción del consumo
Gronwald, M.	Oil and the U.S. Macroeconomy: A Reinvestigation Using Rolling Impulse Responses	2012	The Energy Journal, 33(4): 143-159.	Análisis de los grandes aumentos de los precios del petróleo. El impacto de dichos aumentos a nivel macro se hacen ver en el largo plazo.	Precios de la energía, impacto macroeconómico
Brown, S.P.A. and Huntington, H.G.	Assessing the U.S. oil security premium	2013	Energy Economics. Volume 38, July 2013, Pages 118-127	Dependencia energética. Efectos en los precios del petróleo en EE. UU. Externalidades asociadas.	Precios de la energía, dependencia energética, externalidades

Autores	Título	Año	Revista/web	Factores objeto de análisis	Variables de estudio
Shah, B.; Essrani, S.D.; Shah, N. and Raha, N.	The impact of energy crisis in the textile sector	2013	Journal of Emerging Issues in Economics, Finance and Banking (JEIEFB)An Online International Monthly Journal (ISSN: 2306 367X) Volume:1 N. º 5 May 2013	Analiza el impacto de la crisis de la energía en Pakistán en el periodo 2005-2010. Dos periodos, la precrisis 2005-2006 y postcrisis 2007-2010. Trata básicamente la evolución en los indicadores empresariales ROA, ROE, NPM, DER, Financial expenses as % of sales, análisis de liquidez, dividendo y beneficio por acción.	ROA, ROE NPM, DER, liquidez, dividendos, beneficio por acción
Arocena, P.; Díaz Mendoza, A.C.	Los costes de la energía en la industria del País Vasco	2014	Boletín de Estudios Económicos, Vol. LXIX, 212, agosto, pp. 357-375.	Este trabajo analiza la evolución de los costes energéticos en la industria vasca durante el periodo 2000-2009. Para ello se cuantifica el peso que los costes energéticos representan sobre los costes de producción. Asimismo, se analiza la variación del gasto energético en relación con el valor añadido de la producción industrial, y se descompone en tres: el efecto del cambio relativo en los precios y el del cambio en la intensidad de uso de la energía y el cambio en la productividad.	Costes energéticos, VAB, producción industrial
Dagoumas, A. and Kitsios, F.	Assessing the impact of the economic crisis on energy poverty in Greece	2014	Sustainable Cities and Society 13 (2014) 267–278	Analiza el impacto de la crisis económica en la pobreza energética.	Pobreza energética
Grossman, P.Z.	Energy shocks, crises and the policy process: A review of theory and application	2014	Energy Policy. Volume 77, February 2015, Pages 56-69	Concepto de crisis desde un punto de vista académico, así como diferentes definiciones de lo que es una crisis energética. Policy-making process en shocks y situaciones de crisis. Dos casos de políticas de respuesta a crisis energéticas. EE. UU. 1992 Energy Policy Act + Energiewende Alemania.	Políticas o medidas de respuesta
Coyle, E.D. and Simmon, R.A.	Understanding the global Energy Crisis	2014	Purdue University Press	Política de los diferentes actores mundiales en el ámbito de la energía: UE, China, Rusia, EE. UU.	Política energética

Autores	Título	Año	Revista/web	Factores objeto de análisis	Variables de estudio
Arocena Garro, P. and Díaz Mendoza, A.C.	La evolución de los costes energéticos y su efecto en la competitividad de la industria española	2015	Economía Industrial (396), 151-162	Este trabajo tiene como objetivo principal analizar los gastos energéticos del sector manufacturero español y como fin último ofrecer una imagen de la posición relativa de los costes energéticos de la industria española y su evolución a lo largo de la última década.	Gasto energético, competitividad
Álvarez, E.; Larrea, M.; Díaz A.C.; Kamp, B.	¿Afectan los costes de energía a la competitividad de la industria?	2016	Economía Industrial. Volumen 401	Breve reflexión sobre cómo afectan los precios de la energía y de un aumento de estos sobre la competitividad de la industria intensiva en consumo energético.	Precios de la energía, competitividad
Díaz A.C., Larrea M., Kamp, B. Álvarez, E.	Precios de la energía y competitividad industrial	2016	Orkestra	Análisis del impacto de los precios de la energía y de un aumento sobre la competitividad de la industria intensiva en consumo energético.	Precios de la energía, competitividad
Huntington, H.G.	The Historical "Roots" of U.S. Energy Price Shocks: Supplemental Results	2016	MPRA - Munich Personal RePEc Archive	Diferentes shocks de petróleo en EE. UU. Analiza acontecimientos: crac del 29, IIGM, el antes y el después. Modelos econométricos y test estadísticos.	Precios de la energía
Costa-Campi, M.T.; Trujillo-Baute, E.; Batalla, J.; del Río, P.; Duch, N.; García-Quevedo, J.; Mir, P. and Costa, O.	Economic analysis of the impact of electricity regulation - Electricity Regulation Report	2017	Innoenergy	Análisis económico de la regulación de los mercados eléctricos a través de la utilización de modelos econométricos. Tres modelos: modelo de precios minoristas; modelo de transferencias (donde se analizan los impactos de la liberalización del mercado minorista y la penetración de las renovables en las rentas de los consumidores y productores, lo que se evalúa a través de un análisis del mercado mayorista); modelo de crecimiento (analiza el efecto de los costes de promoción de las energías renovables y los costes de red sobre el consumo de electricidad y el crecimiento económico).	Regulación eléctrica, precios de la energía, renovables, renta de los consumidores,

Autores	Título	Año	Revista/web	Factores objeto de análisis	Variables de estudio
Erker, S., Stangl, R. and Stoeglehner, G.	Resilience in the light of energy crises. Part I: A framework to conceptualise regional energy resilience	2017	Journal of cleaner production. Volume 164, 15 October 2017, Pages 420-433	Determina la resiliencia en relación con una disminución irreversible y a largo plazo del suministro de energía fósil, mientras elige un enfoque gradual y deductivo para tratar este término llamado RERA.	Suministro de energía
Erker, S., Stangl, R. and Stoeglehner, G.	Resilience in the light of energy crises. Part II: Application of the regional energy resilience assessment	2017		En primer lugar, examina los sectores y los servicios energéticos que se ven afectados por las limitaciones de la energía fósil y su necesidad de mejoras (evaluación del nivel de hechos). En segundo lugar, se examinan las actitudes y la sensibilidad al riesgo en relación con las crisis energéticas para revelar la conciencia de la comunidad y la aceptación de las medidas de mejora necesarias (evaluación del nivel de valor). En tercer lugar, se comparan ambos niveles para identificar aspectos clave para la planificación de un sistema energético resiliente. Finalmente, se derivarán las implicaciones políticas sobre cómo integrar el pensamiento de resiliencia en los esfuerzos de desarrollo del sistema energético.	Consumidores de energía, comportamiento del consumidor, eficiencia energética, cambio tecnológico
Audin, M.	Dealing with energy crises: Working and living arrangements in peri-urban France	2018	Transport Policy. 65(3) DOI: 10.1016/j.tranpol.2016.09.008	El objetivo es mostrar cómo los hogares que viven en áreas periurbanas en Francia adaptan sus costes de vivienda y desplazamiento al contexto de crisis energética y económica, y qué revela esto sobre la posibilidad de cambiar los estilos de vida. El artículo se basa en los resultados de un estudio realizado en 2012-2013 cuando los precios del petróleo estaban en su punto máximo. Examina la vida cotidiana de los individuos con el fin de obtener alguna apreciación de los términos de los desarrollos en el contexto de la vulnerabilidad de los hogares. Trata diferentes factores como el	Comportamiento del consumidor, gasto energético familiar

Autores	Título	Año	Revista/web	Factores objeto de análisis	Variables de estudio
				hogar y el transporte.	
Junejo, I. and Khoso, J.R.	Impact of electricity crisis on Industrial growth in Pakistan: A multiple regression analysis approach.	2018	International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences. 8(9), 851–862.	Estudia el impacto de la crisis eléctrica en el crecimiento industrial en Pakistán. Capacidad de generación, demanda, déficit y superávit. Patrón de crecimiento del *output* industrial, consumo de electricidad. Crecimiento agrario, industrial y servicios. Modelo econométrico.	Consumo de energía, producción industrial
Larrea Basterra, M.; Rebollo Garay, G.	Precios de la energía y competitividad industrial. Alemania y Francia	2019	Cuadernos Orkestra. Instituto Vasco de Competitividad-Fundación Deusto	Estudio que analiza la situación de los precios de la electricidad y del gas en Francia y Alemania. Aunque el estudio se centra en los precios de la energía soportados por la industria, también facilita los precios del cliente residencial.	Precios de la energía, competitividad industrial,
Wu, J.; Sexton, S. and Zilberman, D.	Energy price shocks, household location patterns and housing crises: Theory and implications	2019	Energy Economics. Volume 80, May 2019, Pages 691-706	Evolución del stock de viviendas y la forma urbana. Se centra en describir las características del mercado inmobiliario que lo hacen vulnerable a aumentos inesperados en el precio del gas. Se centra en la crisis 2007-2008 y sus efectos. A su vez trata los precios de la energía. En la Sección 3, formaliza su teoría del colapso del mercado inmobiliario en un modelo. En la Sección 4, simula los impactos en el mercado de la vivienda de los shocks del precio del gas parametrizando el modelo presentado en la Sección 3. La Sección 5 concluye discutiendo las implicaciones de este análisis para las políticas relacionadas con la vivienda, la energía y el medio ambiente.	Precio del gas, parque de viviendas

Autores	Título	Año	Revista/web	Factores objeto de análisis	Variables de estudio
Ali, A.; Rahutb, D.B. and Imtiaz, M.	Effects of Pakistan's energy crisis on farm households	2019	Utilities Policy	Demanda/oferta de energía. Producción de energía por tipo de combustible. Modelo econométrico.	Demanda y oferta de energía por tipo de energía
Ariño Ortiz, G.; del Guayo Castiella, I.; Robinson, D.	La transición energética en el sector eléctrico. Líneas de evolución del sistema, de las empresas, de la regulación y de los mercados	2020	Publicaciones Universidad de Deusto, ISBN 978-84-1325-093-9	Seguridad de suministro. Se hace referencia a los precios como elemento que puede desincentivar la descarbonización. Se hace referencia al impacto en la fuga de carbono. También se hace referencia al impacto en la inversión y la innovación. Se hace referencia a la importancia de los precios eléctricos para la competitividad de los territorios y para el bienestar de la población. El nivel de precios puede influir en los propios productores de electricidad, de esta manera, precios reducidos pueden desplazar a los generadores menos eficientes, es decir, a los más caros.	Precios de la energía, seguridad de suministro, inversión e innovación, cambio tecnológico
Latif, K.; Raza, M.Y.; Chaudhary, G.M. y Arshad, A.	Analysis of Energy Crisis, Energy Security and Potential of Renewable Energy: Evidence from Pakistan	2020	Journal of Accounting and Finance in Emerging Economies. Volume 6: Issue 1	Impacto en la seguridad energética, desarrollo de energías renovables.	Seguridad energética, *mix* energético
Rodrigue, J.P.	Potential Impacts of High Energy Prices on Transportation	2020	The Geography of Transport Systems. New York: Routledge, 456 pages. ISBN 978-0-367-36463-2	Efecto de la inflación por el aumento de los precios de los combustibles en diferentes dimensiones del transporte: uso (velocidad, compartir vehículos, etc.), medio de transporte…	Precios de la energía, inflación, transporte
Rodríguez-Fernández, L.; Fernández Carvajal, A.B. and Ruiz-Gómez, L.M.	Evolution of European Union's energy security in gas supply during Russia–Ukraine gas crises (2006–2009)	2020	Energy Strategy Reviews	Energy security index. Seguridad energética. Geopolítica. Dependencia. Conectividad. Análisis Multivariante.	Seguridad energética, dependencia, geopolítica

Autores	Título	Año	Revista/web	Factores objeto de análisis	Variables de estudio
Halkos, G.E. and Gkampoura, E.C.	Evaluating the effect of economic crisis on energy poverty in Europe	2021	Renewable and Sustainable Energy Reviews	Pobreza energética. Consumo Energético. Diferentes formas de medida de la pobreza energética. Modelo econométrico. Variables del modelo, coeficiente de Gini, PIB, desempleo, riesgo de pobreza, población urbana, precios de la electricidad.	Consumo energético, pobreza energética, PIB, desempleo, riesgo de pobreza, precios de la energía, población urbana
Rodríguez Rodríguez, D.	Los precios de la energía y la inflación: Las medidas regulatorias y sus efectos	2022	ICE. Nov-Dic 2022. N. º 929. Monográfico. El proceso inflacionario en España y el área del euro: un análisis económico.	Inflación, regulación, precios de los +G4 productos energéticos sustitutivos, índice de precios del grupo especial de productos energéticos (0451 Electricidad, 0453 Combustibles líquidos, 0452 Gas 0722 Carburantes y lubricantes), gasto medio por hogar en gas/electricidad/hidrocarburos, nivel de consumo energético, impacto derivado de las medidas adoptadas en las señales de precios (por ejemplo para reducir el consumo de derivados del petróleo, en los generadores infra marginales, minoración de rentas asociadas a los ingresos por el CO_2 no emitido).	Inflación, regulación, precios de la energía, gasto energético de los hogares, medidas de respuesta
Authers, J.	A tale of two oil shocks: Ukraine and Yom Kippur	2022	Bloomberg LP	Inflación, impacto derivado en los tipos de interés.	Inflación, tipos de interés
Loewen, B.	Coal, green growth and crises: Exploring three European Union policy responses to regional energy transitions	2022	Energy Research & Social Science 93 (2022) 102849	Se analizan las crisis energéticas como punto de inflexión que promueven cambios, avances en la transición energética. De hecho, el artículo parte de la premisa de que la crisis de precios ha impulsado la transición energética y, en particular, de las políticas necesarias para ello. Sin embargo, se fija principalmente en cuestiones de desarrollo regional, analizando temas sociales, medioambientales y políticos.	Precios de la energía, cambio tecnológicp

Autores	Título	Año	Revista/web	Factores objeto de análisis	Variables de estudio
Oknoprime	Crise énergétique: quelles conséquences sur le marché de la rénovation?	2022	Plateforme des professonels de la menuiserie	Inflación, reducción del consumo, de manera indirecta se plantea cambiar electrodomésticos, invertir en rehabilitación energética de edificios, en paneles solares. El Gobierno adopta otras medidas como un cheque energía para los hogares más pobres, y programas de ayudas para la rehabilitación energética. La industria está invirtiendo en renovables.	Consumo energético de los hogares, inflación, cambio tecnológico, medidas de respuesta
IEA	Crise Énergétique Mondiale	2022		El aumento de los precios de la energía ha acelerado la inflación, empujando a las familias a situaciones precarias, obligando a algunas fábricas a limitar o incluso detener la producción y ralentizar el crecimiento. Vulnerabilidad debido a la elevada dependencia de Rusia para el suministro de gas.	Precios de la energía, inflación, dependencia energética, consumo energético de los hogares, competitividad
KPMG	Crisis energética y sector industrial	2022	KPMG	Crisis energética y efectos en el sector industrial. Comparación del peso de la industria con otros países europeos. Medidas adoptadas para la lucha contra la crisis energética y contexto.	Competitividad, medidas de respuesta
Rico, A.	Efectos de la crisis energética	2022	EY	Origen de la crisis. Transición de los precios del COVID-19 a las subidas de precios. Rol del director Financiero en la Empresa.	Precios de la energía, inflación
IEA	Crisis energética mundial	2022	IEA	Crisis energética. Medias tomadas, liberación de reservas, aumento de la vida de las centrales nucleares y de carbón. Inversiones en GNL.	Medidas de respuesta
Chaney, E.	Ukraine's War: The Economic Impacts	2022	Institut Montaigne	Efectos de las sanciones en Rusia. Estanflación. Similitud en el shock con la crisis de 1973.	Estanflación (inflación, PIB)
JP Morgan	What are the impacts of rising energy prices?	2022		Posibles consecuencias. IPC desglosado.	Inflación
Statistics Norway	Economic consequences of high electricity	2022	Statistics Norway	Situación en Noruega respecto de los subsidios dados a la energía. Aumentos/disminuciones, cómo	Precios de la energía, consumo energético de los

Autores	Título	Año	Revista/web	Factores objeto de análisis	Variables de estudio
	prices and electricity subsidy scheme			cambia el impacto entre los diferentes tipos de vivienda, etc.	hogares
Núñez Navarro, M.	La crisis energética en el proceso de transición energético europeo. Impacto y planes futuros	2022	Cuadernos de Energía, Jornada anual del Comité Español del Consejo Mundial de la Energía. N.º 71	Efectos en las importaciones, exportaciones, precios del gas y del petróleo	Precios de la energía, comercio internacional
Club Español de la Energía	Energy and Climate Futures: Europe after the energy crisis. Cronograma de la crisis	2022	Cuadernos de Energía, Jornada anual del Comité Español del Consejo Mundial de la Energía. N.º 71	El aumento de los precios de la energía está impulsando la eficiencia energética y la adopción de medidas relacionadas con el ahorro energético. Asimismo, se plantea la reducción de la dependencia de determinados suministradores (en este caso Rusia), la necesidad de desarrollar nuevos proyectos de energías renovables, la innovación y la colaboración.	Precios de la energía, ahorro energético, dependencia energética, cambio tecnológico, innovación
Sancha, J.L.	Balance económico de 200 días de aplicación del tope al precio del gas. Artículo interesante donde nos habla de la medida del tope del gas y sus verdaderos efectos	2022	Cuadernos de Energía, Jornada anual del Comité Español del Consejo Mundial de la Energía. N.º 71	Desarrollo de mecanismos de respuesta y protección ante el aumento de los precios: el mecanismo del tope del precio del gas para la Península Ibérica.	Precios de la energía, medidas de respuesta
OECD	Special Feature: Policy responses to rising energy prices	2022	Tax Policy Reforms 2022. OECD and selected partner economies. OECD	Capítulo del informe Tax Policy Reforms 2022, que recoge un resumen de las medidas tomadas por los países miembros de la OECD como respuesta a la crisis provocada por el aumento de los precios de la energía.	Medidas de respuesta
Robinson, D.	Crisis Energéticas Actuales y Transición Energética -	2022	El País	Crisis energética. Trilema energético. Rediseño de los mercados de la energía. Papel de los gobiernos en la transición	Transición energética, regulación

Autores	Título	Año	Revista/web	Factores objeto de análisis	Variables de estudio
	Agenda Pública			energética.	
Xua, J.; Akhtarb, M.; Harisc, M.; Muhammadd, S.; Abbane, O.J. and Taghizadeh-Hesary, F	Energy crisis, firm profitability, and productivity: An emerging economy perspective	2022	Energy Strategy Reviews	Situación en Pakistán ante las crisis energéticas. Efectos en países en vías de desarrollo en el desarrollo de empresas. Modelo econométrico.	Competitividad,
Bednář, O.; Čečrdlová, A.; Kadeřábková, B. and Řežábek, P.	Energy Prices Impact on Inflationary Spiral	2022	Energies - MDPI	Correlación entre los precios de la energía y la inflación. Desarrollo de modelo econométrico.	Precios de la energía, inflación
Economist Intelligence	The EIU Update Energy crisis will erode Europe's competitiveness in 2023	2022	Economist Intelligence	Alternativas al suministros. Principal *driver* del precio de la energía en 2024 la Demanda Agregada. Competitividad de la UE respecto de 3º estados/regiones. Efectos en la deuda, la transición energética, efecto de las políticas monetarias restrictivas en las empresas.	Precios de la energía, transición energética, política monetaria, competitividad, deuda
Battistini, N.; Di Nino, V.; Dossche, M. and Kolndrekaj, A.	Energy prices and private consumption: what are the channels?	2022	ECB - Economic Bulletin - Issue 3/2022	Precios en la energía. Efectos en la inflación, en el comercio, el consumo y el ahorro. Compara diferentes crisis.	Precios de la energía, inflación, comercio, consumo, ahorro
Ari, A.; Arregui, N.; Black, S.; Celasun, O.; Iakova, D.; Mineshima, A.; Mylonas, V.; Parry, I.; Teodoru, I. and Zhunussova, K.	Surging Energy Prices in Europe in the Aftermath of the War: How to Support the Vulnerable and Speed up the Transition Away from Fossil Fuels	2022	IMF - Working Papers	Crisis energética. Impacto en la lucha contra el cambio climático, en el mix, en los hogares. Políticas por parte de los estados.	Cambio climático, cambio tecnológico, transición energética
Torres, R.; and Fernández, M.J.	Perspectivas de la economía española tras la crisis energética	2022	FUNCAS - Cuadernos de Información Económica, N.º 291 (noviembre-diciembre 2022)	Variables económicas (PMI, renta disponible de los hogares, PIB, demanda, etc.). Políticas Fiscal y monetarias. Economía Exterior. Mercado de Trabajo. Consumo. Inversión.	PMI, renta disponible de los hogares, PIB, política fiscal y monetaria, empleo, consumo, inversión
Office for National Statistics	Energy prices and their effect on households	2022	Office for National Statistics	Efecto en los hogares en el Reino Unido. Precios de la energía. gas y electricidad.	Precios de la energía, consumo energético de los hogares

Autores	Título	Año	Revista/web	Factores objeto de análisis	Variables de estudio
Michálek, O.	How will the high energy prices affect household consumption?	2022	Czech National Bank	Situación de la República Checa. Cómo consumen energía y elasticidad en los precios.	Precios de la energía, elasticidad precio, consumo energético
Riksbank	High energy prices –how will other consumer prices be affected?	2022	Riksbank	Inflación, Políticas Monetarias, Precios Energía. Suecia.	Precios de la energía, inflación, políticas monetarias
Hieminga, G. and van Sante, M.	The sectors most affected by soaring energy prices	2022	ING Think	Efectos de los precios de la energía en los diferentes sectores de la economía (aviación, navegación marítima, química, alimentación, caucho, etc.).	Precios de la energía, consumo energético
Maneejuk, P. and Yamaka, W.	Nexus between energy price shocks and the G7 financial development	2022	The 5th International Conference on Electrical Engineering and Green Energy, CEEGE 2022,8–11 June, Berlin, Germany	Relación entre los precios de la energía y la performance de los mercados financieros. Analiza la relación causal entre tres choques energéticos (carbón, petróleo y gas natural) y los mercados bursátiles avanzados, es decir, los países del G7. Modelo econométrico y test estadísticos.	Precios de la energía, mercados financiero y bursátil
García Cuadrado, R.	Análisis del Impacto de la Crisis Energética en la Consecución del ODS 7 en España	2022	Universidad Politécnica de Madrid	Impacto sobre la inflación y los hogares más desfavorecidos. Ralentización de la transición. Factores previos a la guerra en Ucrania: "El sector energético durante la COVID-19 y la crisis energética internacional posterior".	Inflación, transición energética
Duan,W.; Khurshid, A.; Nazir, N.; Khan, K. and Cantemir Calin, A.	From gray to green: Energy crises and the role of CPEC	2022	Renewable Energy	Pakistán. Crisis Energética continua, demanda > oferta. Modelo econométrico.	Consumo energético
Raza, F.; Tamoor, M.; Miran, S.; Arif, W.; Kiren, T.; Amjad, W.; Hussain, M.I. and Lee, G.H.	The Socio-Economic Impact of Using Photovoltaic (PV) Energy for High-Efficiency Irrigation Systems: A Case Study	2022	Energies - MDPI	Pakistán. Cambio en los sistemas de riego, de diésel a los de alta eficiencia.	Cambio tecnológico

Autores	Título	Año	Revista/web	Factores objeto de análisis	Variables de estudio
Choi, D.G. and Murali, K.	The impact of heterogeneity in consumer characteristics on the design of optimal time-of-use tariffs	2022	Energy	Modelo de teoría de juegos para arrojar luz sobre el problema de precios óptimos desde la perspectiva de la empresa de servicios públicos cuando sus consumidores varían sus preferencias de programación de consumo de electricidad, así como su voluntad o flexibilidad para cambiar el consumo en respuesta a los incentivos de precios ofrecidos por la empresa de servicios públicos	Precios de la energía, medidas de respuesta, cambios en el comportamiento del consumidor
ABN-AMRO	How are companies coping with higher energy costs	2022	Sustainaweekly. Group Economics | Financial Markets & Sustainability Research	Márgenes empresariales, confianza del consumidor, ahorro en la Eurozona, Bonos Verdes, ESG.	Competitividad, confianza del consumidor, ahorro
Álvarez Ondina, P. and Ibañez de Aldecoa Fuster, J.	Rising energy prices and their impact on the manufacturing industry: which sectors are being hit the hardest?	2022	CaixaBank Research	Consumo de energía por hogares y sectores empresariales. Tipo de energía más utilizadas en la industria.	Consumo de energía de los hogares y las empresas
EY and Fundación Naturgy	Impacto de la situación actual sobre los mercados de gas y sus implicaciones en la transición energética de la UE y España	2022	Impacto de la situación actual sobre los mercados de gas y sus implicaciones en la transición energética de la UE y España	Importaciones de gas de la UE, infraestructura gasista UE. Mercado del Gas en Europa, precios, suministro, almacenes, acciones y medidas para paliar la situación coyuntural. Mercado español. Precios, generación eléctrica a partir de gas y electricidad. Transición energética. Demanda doméstica.	Precios de la energía, comercio internacional de la energía, consumo energético, tecnología
Eichhammer, W.	Assessing the impact of high energy prices on the economic potentials for energy savings in the EU	2022	Fraunhofer ISI	Proyecciones precio energía. Evoluciones de precios. Desglose precios de energía.	Precios de la energía
Calthrop, E.	Energy crisis makes public banks even more important	2022	European Investment Bank	Generación de energía. Los precios altos de los combustibles fósiles van a acelerar la transición. Baterías.	Precios de la energía, generación de energía,

Autores	Título	Año	Revista/web	Factores objeto de análisis	Variables de estudio
				Electrificación de la calefacción. Hidrogeno verde. Riesgo de transición desordenada.	tecnología, transición energética
Banco de España	Informe de Estabilidad Financiera Primavera 2022	2022	Banco de España	PIB, Inflación, Tasa de crédito al sector privado, diferentes economías. Rentabilidad. Rentabilidad bolsa. Precios de activos. Precios de la vivienda, compraventas de vivienda, evolución del crédito. Tipos de interés. Porcentaje de deuda sobre el PIB. Impacto de las sanciones en importaciones, exportaciones y PIB. Deuda pública respecto de otros estados, necesidad de financiación pública, saldo por cuenta corriente, volumen de crédito, coste de la financiación bancaria, tipos de mercados monetarios, ratios empresariales, dividendos. Indicador de riesgo, brecha de PIB producción, criptomonedas, volumen de transacciones en criptomonedas en Europa.	PIB, inflación, rentabilidad, tipos de interés, deuda pública, competitividad
Market Observatory for Energy. DG Energy.	Quarterly report. On European electricity markets.	2022	Quarterly report. On European electricity markets. Volume 15.	Factores por parte de la demanda, PIB, Consumo de electricidad, calefacción, vehículos eléctricos. Factores por parte de la oferta, precios del carbón y del gas, precios de los permisos de emisión. Precios a nivel europeo. Futuros de los precios. Generación de lignito. Cambio de carbón a gas. Flujos transfronterizos. Energía nuclear en Francia. Evolución del mix de electricidad en Reino Unido. Situación en España y Portugal. Mercado retail de electricidad. Mercados al por mayor por región.	Precios de la energía, consumo de energía, PIB,

Autores	Título	Año	Revista/web	Factores objeto de análisis	Variables de estudio
Market Observatory for Energy. DG Energy.	Quarterly report. On European gas markets.	2022	Quarterly report. On European gas markets. Volume 15, issue 3, covering third quarter of 2022.	Consumo, importación de gas, gasoductos provenientes de Rusia, Gas Natural licuado, almacenamiento, hidrogeno, políticas e infraestructura gasista. Mercados al por mayor. Materias primas, GNL y mercados internacionales del gas. Mercado Europeo, GNL en Europa. Desarrollo de los precios. Precios de los gasoductos. Hubs UE. Precios al por menor. Desarrollos en el mercado al por menor.	Precios de la energía, suministro de energía, política energética, tecnología e inversión
Fasting, M.	Norway's Energy Windfall	2022	Civita	Presenta la situación en Noruega: respuesta de los ciudadanos ante el aumento de los precios en forma de protesta y petición de subsidios, transición hacia energías renovables, integración del mercado eléctrico, producción de gas.	Precios de la energía, transición energética, regulación
Torres, R. and Fernández, M.J.	El conflicto en Ucrania y la economía española	2022	Funcas - Cuadernos de Información Económica, N.º 287 (marzo-abril 2022)	Efectos en la inflación y crecimiento del PIB de la Guerra en Ucrania. Trata a su vez de los recursos estratégicos rusos. Conclusiones en el plano geopolítico.	Inflación, PIB,
J.P. Morgan Asset Management	Décryptage des mécanismes économiques de la crise énergétique en Europe	2022		Elementos clave para la seguridad del gas: grado de dependencia del gas ruso, mix eléctrico que depende del gas y capacidad de almacenamiento. Primero aumento del consumo de combustibles fósiles y efecto a largo plazo, desarrollo de renovables. Impacto de los precios de la energía sobre los hogares y los consumidores en general.	Precios de la energía, *mix* energético, consumo energético, seguridad energética, capacidad de almacenamiento, tecnología, consumo energéticos de los hogares
Gouvernement	Plan de Sobriété énergétique	2022	Dossier de presse 6 octobre 2022 Une mobilisation générale	Ahorro energético para reducir la dependencia de los combustibles fósiles.	Dependencia energética, ahorro energético

Autores	Título	Año	Revista/web	Factores objeto de análisis	Variables de estudio
Navarrete, M.	Enquête CPME : quel est l'impact de la crise énergétique sur les TPE-PME ?	2022	Compta Oline	Analiza el caso de las pymes y destaca las dificultades de tesorería, de financiación de la tesorería y de la inversión. El aumento de los precios de la energía ocasiona un aumento de la inflación.	Precios de la energía, inflación, competitividad, financiación e inversión
Arengi, M.	L'impact de la crise de l'énergie sur les entreprises	2022	Business Cool	Cambios en la forma de trabajar de las empresas que promueven el teletrabajo, e incluso llegan a cerrar un día por semana para ahorrar. Los empleados por el contrario se quejan porque les supone un aumento de los costes energéticos en sus hogares.	Gasto energético de los hogares, cambios de comportamiento en el trabajo
Caradisiac	La crise énergétique actuelle peut-elle tuer la voiture électrique?	2022	Midi Pile	Posible impacto en el desarrollo y penetración del vehículo eléctrico.	Tecnología, transición energética
Fouquet, C.	Les entreprises françaises redoutent l´impact croissant de la crise énergétique	2022	Les Echos	Inflación, dificultades financieras empresariales.	Inflación, competitividad
Belaïd, F.; Al-Sarihi, A. and Al-Mestneer, R.	Balancing climate mitigation and energy security goals amid converging global energy crises: The role of green investments	2023	Renewable Energy 205 (2023) 534–542	Inflación, deterioro del nivel de vida y lento crecimiento económico. Encrucijada de la transición energética, la política climática y los paradigmas de inversión verde, seguridad energética y crecimiento económico sostenido. Sustitución del gas por carbón y aumento de las emisiones de GEI. Impacto en la factura de los consumidores domésticos e industriales, pobreza energética, paralización de actividad industrial, presión u oportunidad para aumentar la producción de crudo y gas de otros países y cubrir las lagunas no cubiertas por Rusia (Qatar), avance en la transición energética (nuevos programas de inversión y promoción de renovables).	Inflación, política energética y climática, seguridad energética, inversión, tecnología, competitividad, gasto energético de los hogares, pobreza energética, transición energética

Autores	Título	Año	Revista/web	Factores objeto de análisis	Variables de estudio
Eurelectric	Power prices, causes, consequences and solutions	2023	Eurelectric	Precios €/MWh desglosados. Medidas que debe tomar la UE. Actuación de los gobiernos y los efectos en el mercado de la energía.	Precios de la energía, medidas de respuesta
Escribano, G.	Geopolítica de las renovables y nuevas geografías de la energía	2023	Fundación Naturgy	Panorama geopolítico de las energías renovables. Dependencia. Índice del WEF de éxito en la transición energética. Relaciones entre diferentes regiones.	Geopolítica de la energía, tecnología, transición energética
Yan, G. and Bian, W.	The impact of relative energy prices on industrial energy consumption in China: a consideration of inflation costs	2023	Economic Research-Ekonomska Istraživanja	Precio de la energía en China e impacto en el sector industrial. Análisis econométrico	Precios de la energía, competitividad
Patiño, M.A.	Rebelión histórica de todas las patronales contra la reforma eléctrica del Gobierno español	2023	Expansión	Crítica de la patronal a la reforma eléctrica del Gobierno Español. Rechazan el intervencionismo de precios que plantea el Gobierno, estableciendo precios fijos para nucleares o hidráulicas, o concursos, dirigidos por el regulador, para establecer contratas de suministro a largo plazo.	Precios de la energía, medidas de respuesta
IEA	Electricity Market Report2023	2023	IEA	Demanda de electricidad. Consumo de electricidad en la UE, aumento, disminución, etc. Demanda de electricidad en India y EE. UU. Generación de electricidad proveniente del gas y el carbón. Oferta, precios de electricidad al por mayor, carbon pricing. Perspectivas en las diferentes regiones del mundo, Asia Pacífico, América, Europa, Eurasia, Oriente Medio, África.	Precios de la energía y del carbono, consumo energético, *mix* energético

Autores	Título	Año	Revista/web	Factores objeto de análisis	Variables de estudio
IRENA	Global landscape of renewable energy finance 2023	2023	IRENA	La crisis energética impulsa la inversión en fuentes de energía renovables, sostenibles y asequibles. Necesidades de inversión para el escenario del 1,5 °C. CP/LP. Inversión anual en energía renovable 2015-2022. Capacidad eléctrica. Inversión en renovables vs. Combustibles fósiles global y por región. Subsidios en combustibles fósiles por región. Financiación de energías renovables. Inversión por tipo de energía renovables. Inversión per-cápita.	Cambio tecnológico, inversión, financiación
Frilingou, N.; Xexakis, G.; Koasidis, K.; Nikas, A.; Campagnolo, L.; Delpiazzo, E.; Chiodi, A.; Gargiulo, M.; McWilliams, B.; Koutsellis, T. and Doukas, H.	Navigating through an energy crisis: Challenges and progress towards electricity decarbonisation, reliability, and affordability in Italy	2023	Energy Research & Social Science 96 (2023) 102934	La guerra en Ucrania ha impulsado la inversión en infraestructura de gas que permita reducir la dependencia del gas ruso. El aumento de los precios de la energía y la inflación junto con la seguridad de suministro son cuestiones que se plantean.	Precios de la energía, inflación, cambio tecnológico, dependencia energética
Delépine, J.	La crise de l'énergie va-t-elle tuer l'industrie européenne?	2023	Alternatives Économiques	Inflación y desindustrialización.	Inflación, actividad industrial

Fuente: elaboración propia.

Anexo II Potenciales variables objeto de estudio

Tabla 22 Parámetros objeto de estudio en la bibliografía revisada sobre impacto de las crisis energéticas

Áreas de análisis	Parámetros a evaluar
Sectores	
Transporte	✓ Consumo energético por fuente y medio de transporte ✓ Emisiones de GEI y de contaminantes por medio de transporte ✓ Penetración del vehículo eléctrico (N.º de vehículos nuevos por tipo, evolución de la flota de vehículos por medio de transporte) ✓ Accidentes en carretera ✓ Número de desplazamientos por medio de transporte (N.º de pasajeros vs. mercancías) ✓ Redes de transporte (kilómetros de carreteras, redes de alta velocidad) ✓ Volumen de inversión
Sector terciario (Hogares-sostenibilidad social)	✓ Renta disponible de los hogares y gasto (ahorro, gasto en energía, etc.) ✓ PIB per cápita ✓ Consumo energético por fuente y usos (calefacción, transporte, etc.) ✓ Emisiones de GEI y de contaminantes ✓ Confianza del consumidor ✓ Hogares en situación de pobreza y en pobreza energética ✓ Evolución del parque de viviendas y equipamiento de los hogares, inversión en eficiencia energética de los hogares (medida a través del gasto en conservación y reparación de la vivienda) ✓ Cambio en el comportamiento de los hogares
Industria	✓ Consumo energético por fuente y usos (enfoque sectorial, coste de la energía respecto al coste total de producción) ✓ Emisiones de GEI y de contaminantes ✓ Productividad laboral ✓ Rentabilidad empresarial (márgenes y beneficios empresariales, excedente bruto de explotación, CLU, ROE, ROA, dividendos, endeudamiento, índices bursátiles, etc.) ✓ Intensidad energética ✓ Impacto en la competitividad de las empresas del aumento de los precios de la energía ✓ Sustitución de factores productivos ✓ I+D en energía, eficiencia energética
Instrumentos	
Regulación-políticas	✓ Adopción de políticas ✓ Tipos de medidas de respuesta: energéticas, fiscales, monetarias
Tecnología	✓ Innovación, gastos en I+D ✓ Evolución de la potencia por fuente energética ✓ Perspectivas de futuro ✓ Inversiones

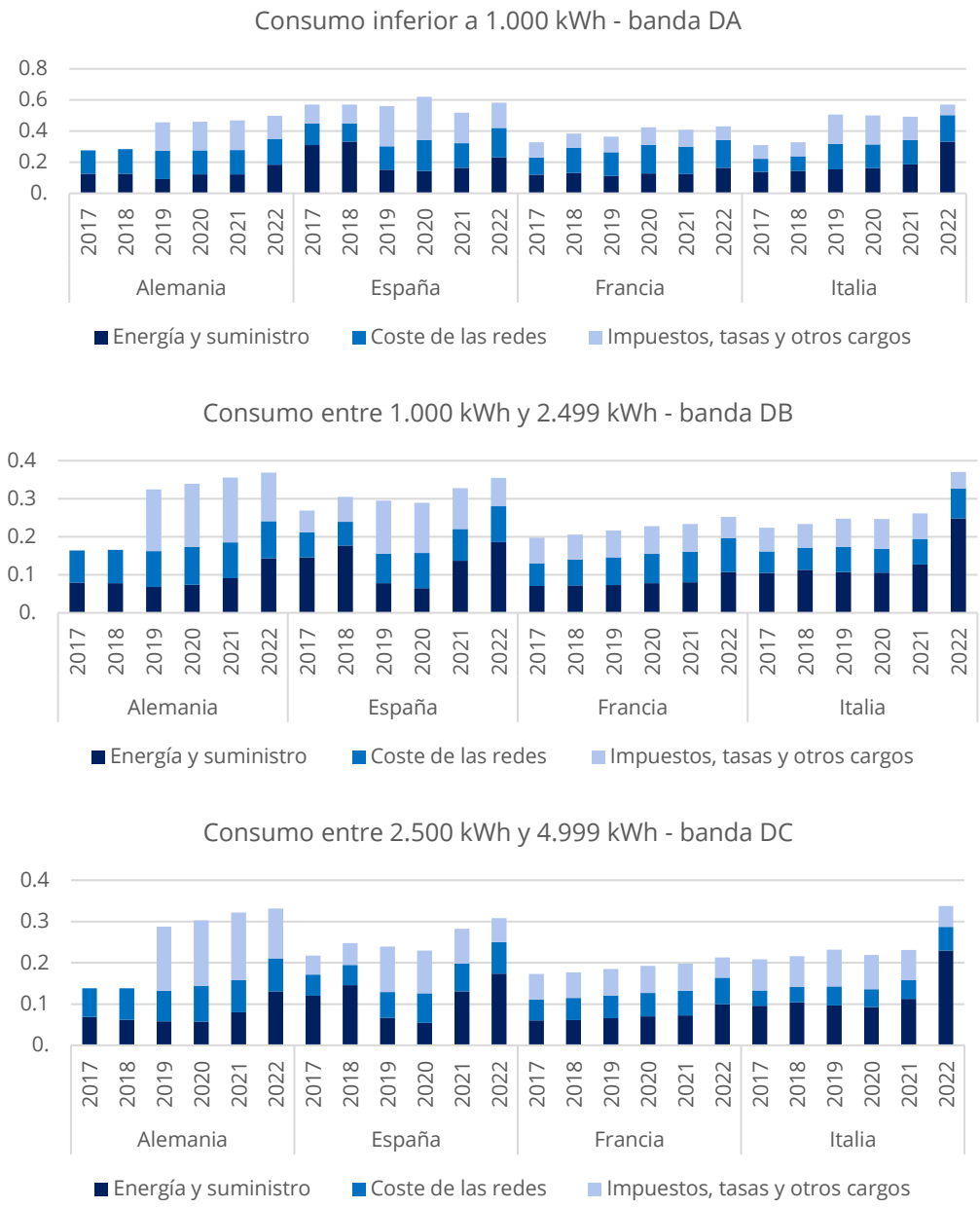
Áreas de análisis	Parámetros a evaluar
Sostenibilidad	
Medio ambiente	✓ Consumo energético por fuente (evolución, potencia renovable vs. no renovable) ✓ Huella de carbono (emisiones de GEI, intensidad en emisiones) ✓ Emisiones de contaminantes ✓ Transición energética (World Economic Forum) ✓ Eficiencia energética (intensidad energética) ✓ Inversiones en nuevas tecnologías/ tecnologías limpias (gas natural, GNL; nuclear, etc.)
Economía	✓ PIB ✓ Inflación (IPC, IPRI, inflación subyacente) ✓ Empleo ✓ Tipos de interés ✓ Mercados de divisas (tipos de cambio) ✓ Fiscalidad ✓ Mercados financieros ✓ Bonos verdes ✓ Balanza comercial (EXP-IMP) ✓ Deuda pública, deuda de los hogares y deuda empresarial
Seguridad	✓ Dependencia energética (renovables vs. no renovables) ✓ Producción propia ✓ Evolución de las reservas (*energy security index*, días de *stock*) ✓ Diversificación de orígenes ✓ Capacidad de regasificación ✓ Interconexión eléctrica

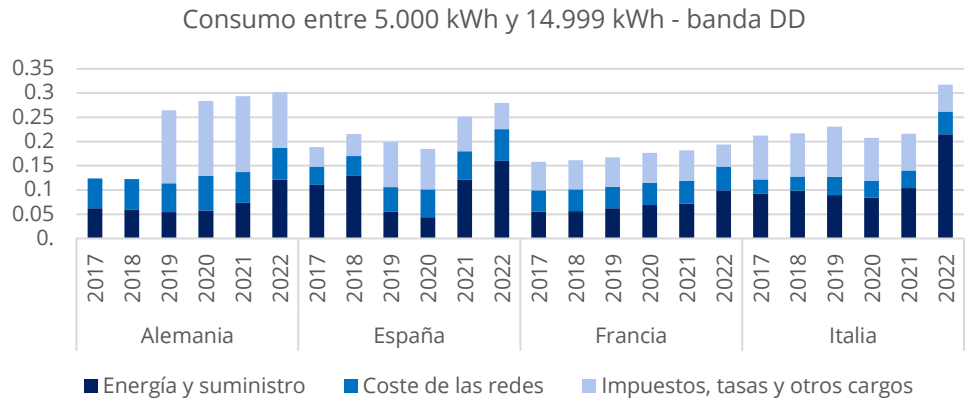
Nota 1: los indicadores relacionados con la regulación y políticas se recogen en este caso en el apartado 4.
Nota 2: el elemento social del apartado de sostenibilidad se analiza en el ámbito sectorial de los hogares para evitar posibles repeticiones de indicadores.
Fuente: elaboración propia.

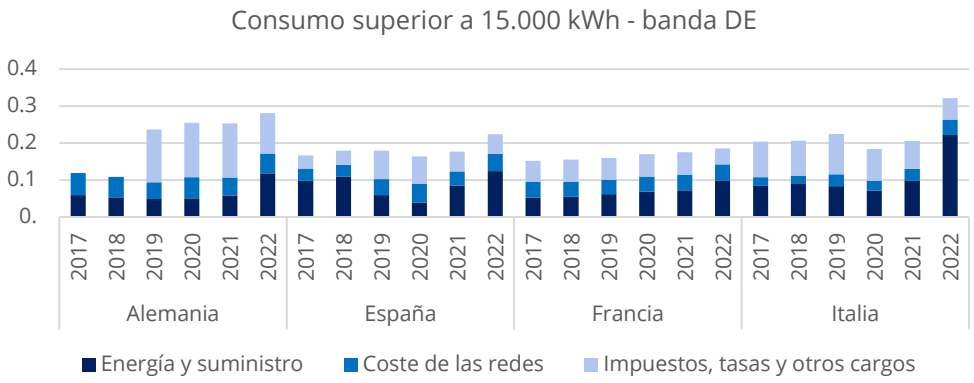
Anexo III Precios de la electricidad para el resto de bandas de consumo

Consumidores domésticos

Gráfico 61 Evolución del precio de la electricidad para los hogares por componente (€/kWh)

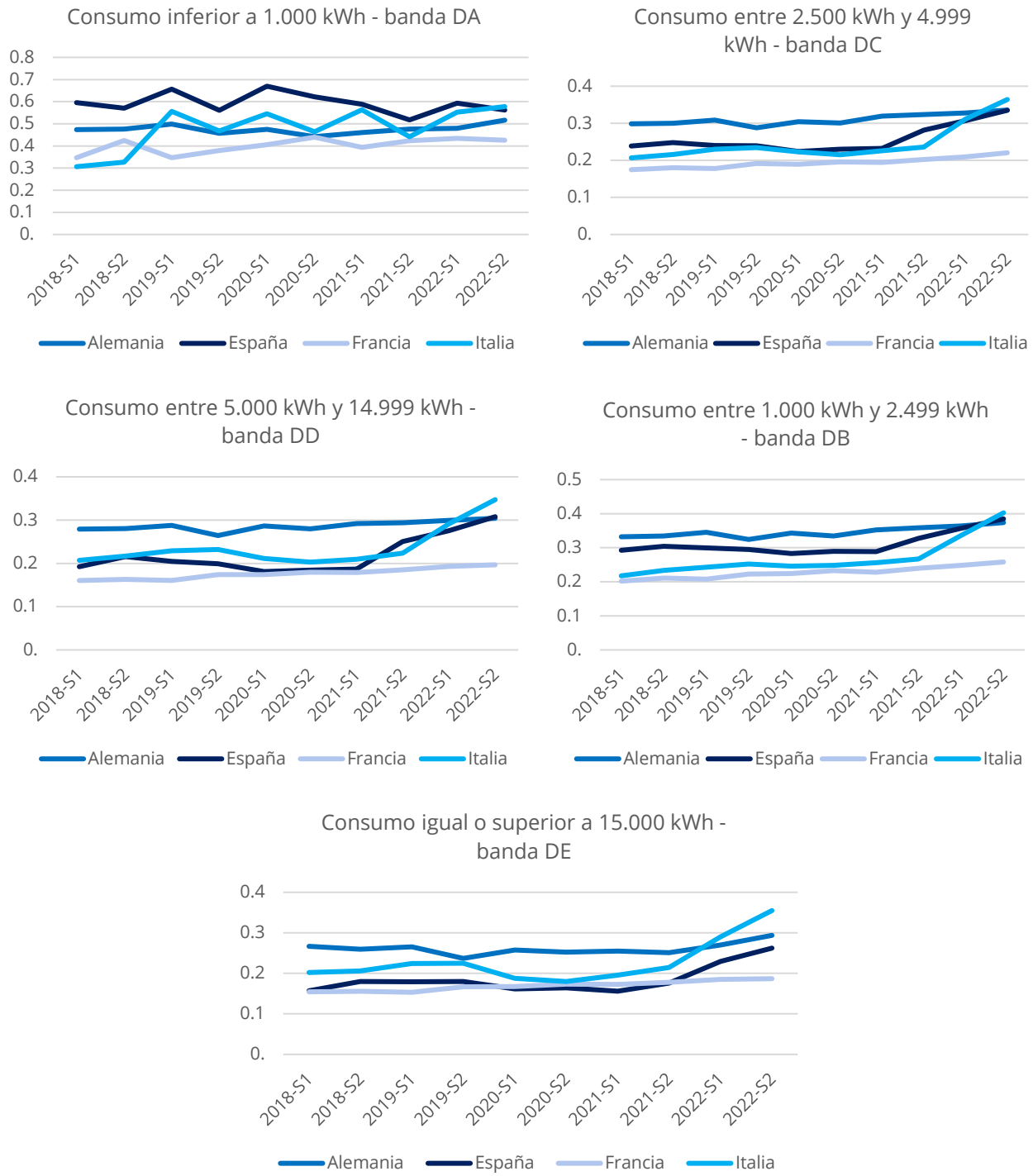






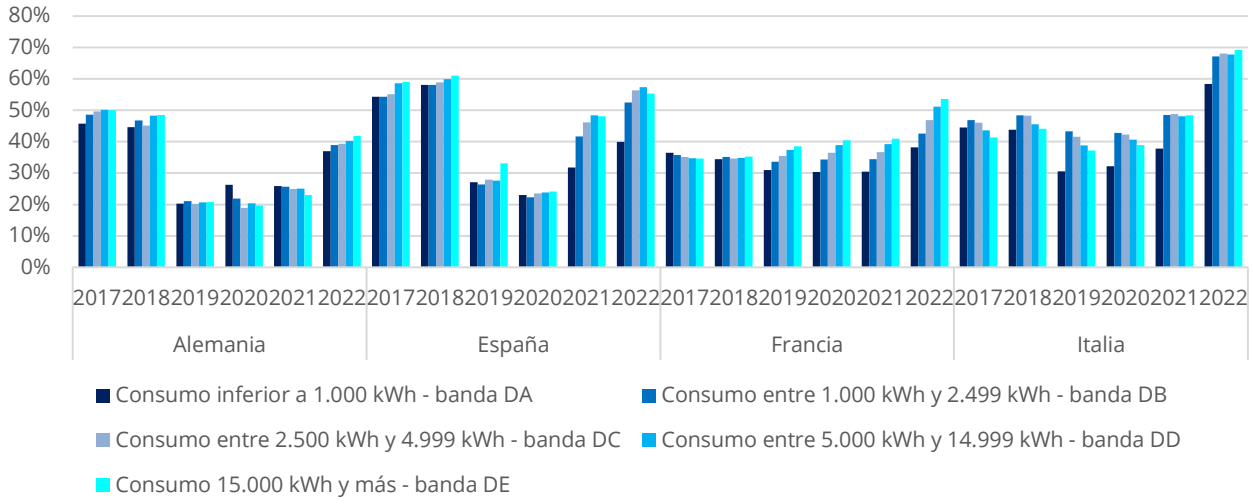
Fuente: elaboración propia a partir de Eurostat.

Gráfico 62 Evolución de precio de la electricidad para los hogares por país (€/kWh)



Fuente: elaboración propia a partir de Eurostat.

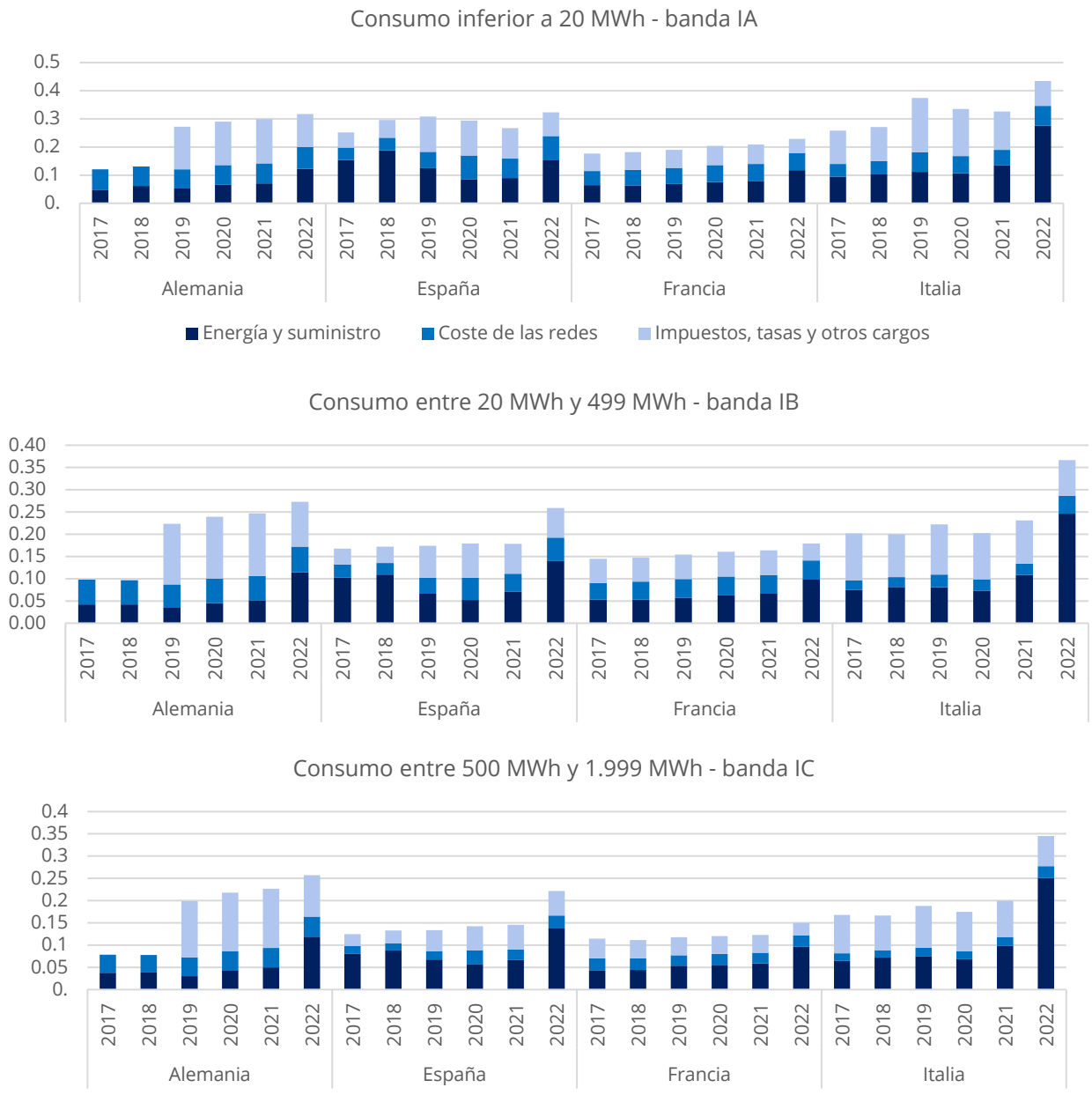
Gráfico 63 Evolución del peso del componente de energía en el precio de la electricidad para los hogares

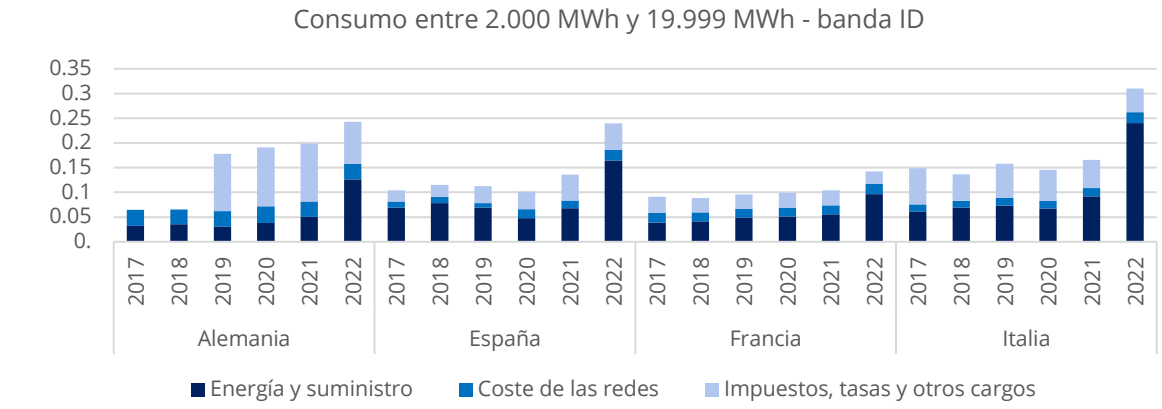


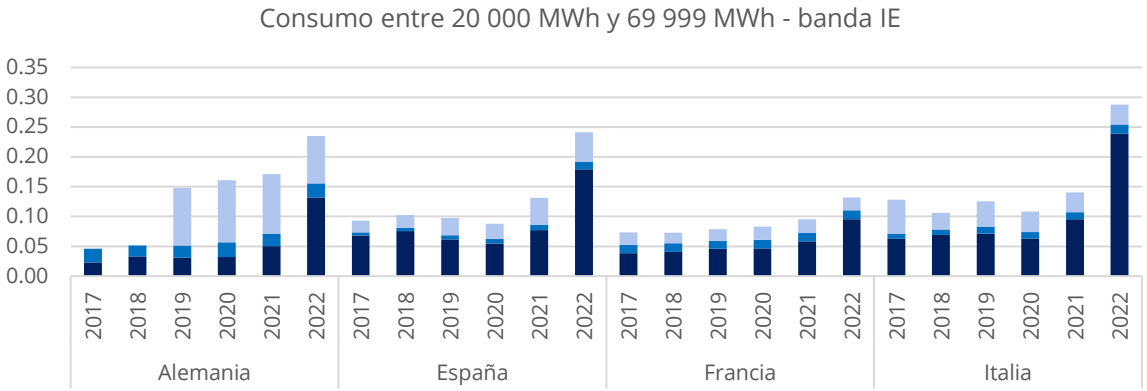
Fuente: elaboración propia a partir de Eurostat.

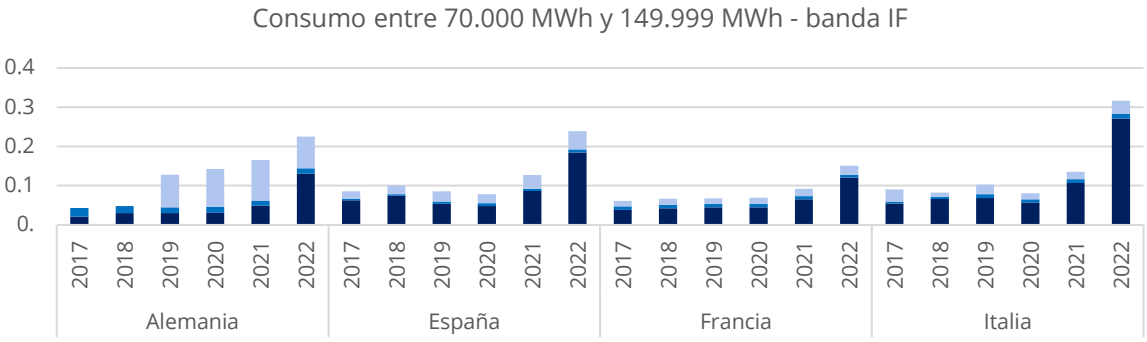
Consumidores no domésticos

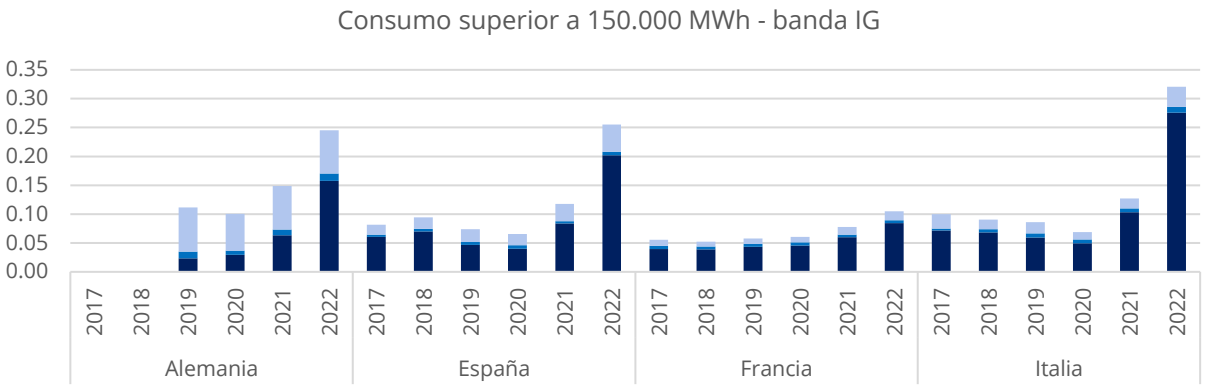
Gráfico 64 Evolución del precio de la electricidad para los consumidores no domésticos por componente (€/kWh)





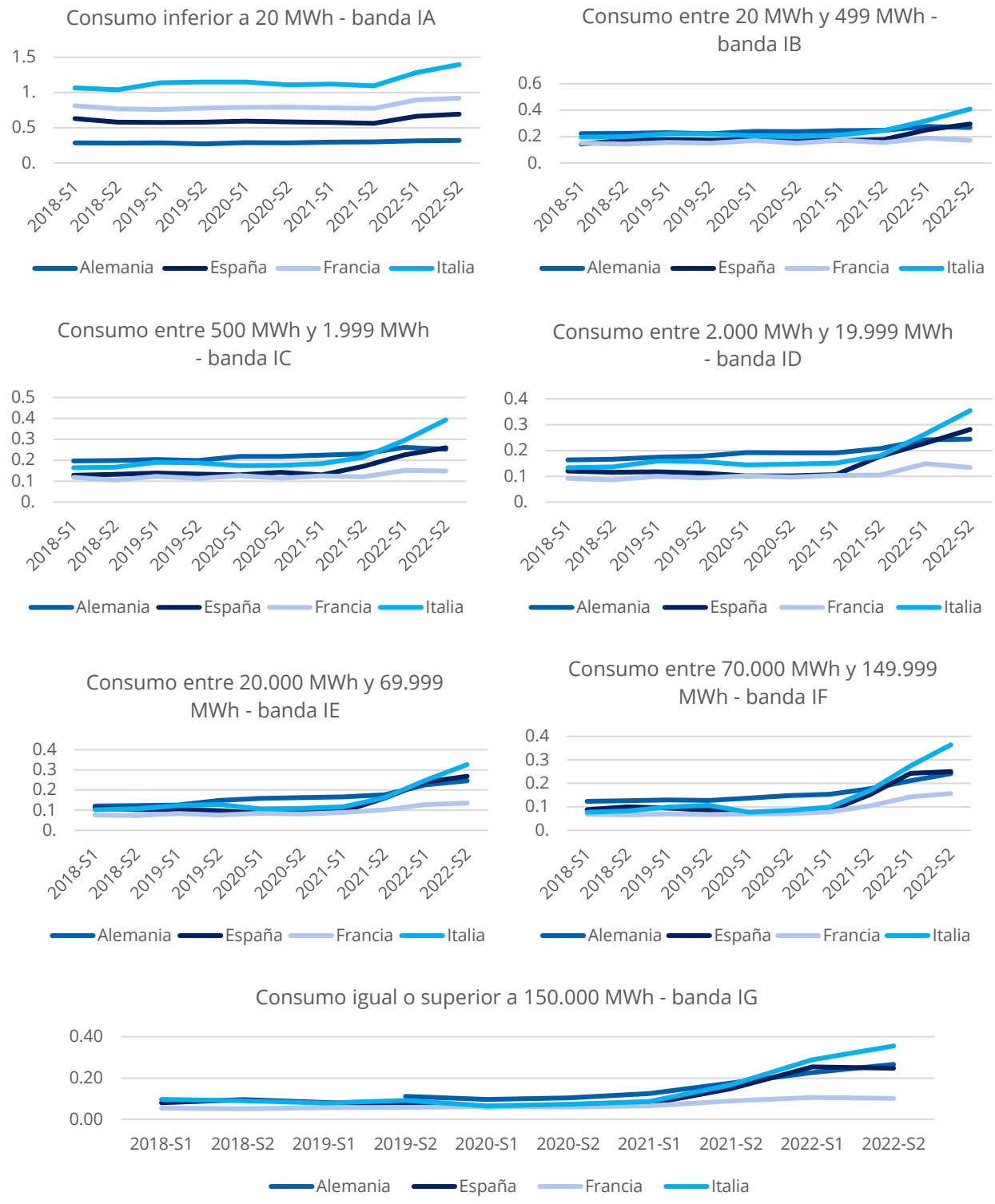






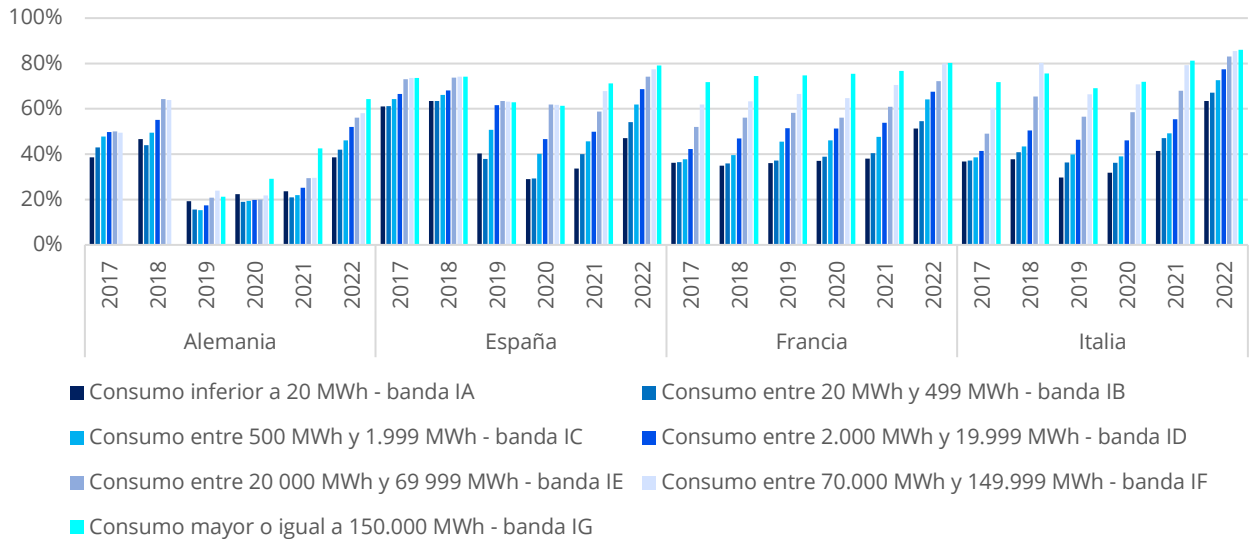
Fuente: elaboración propia a partir de Eurostat.

Gráfico 65 Evolución del precio de la electricidad para los consumidores no domésticos por país (€/kWh)



Fuente: elaboración propia a partir de Eurostat.

Gráfico 66 Evolución del peso del componente de energía en el precio de la electricidad para los consumidores no domésticos



Fuente: elaboración propia a partir de Eurostat.

Anexo IV Evolución del precio de la energía respecto a la evolución del precio de los productos por sector en la CAPV

Tabla 23.Evolución del precio de la energía respecto a la evolución del precio de los productos por sector en la CAPV

Sector	2019	2020	2021	2022	2023
Índice general	0,1%	-10,5%	19,0%	80,5%	48,4%
Industrias extractivas	-0,4%	-15,9%	22,0%	113,1%	55,6%
Industria manufacturera	-0,4%	-11,2%	18,7%	87,1%	49,0%
Ind. alimentarias, bebidas, tabaco	1,4%	-13,6%	20,2%	99,5%	46,7%
Textil, confección, cuero y calzado	-1,5%	-18,1%	25,8%	128,3%	74,7%
Madera, papel y artes gráficas	-2,5%	-12,7%	19,2%	77,5%	30,9%
Coquerías y refino de petróleo	-7,8%	3,4%	15,8%	42,2%	34,4%
Productos farmacéuticos	-4,3%	-17,0%	15,0%	96,6%	49,9%
Industria química	-4,4%	-16,8%	10,4%	60,6%	30,3%
Caucho y plásticos	5,8%	-8,5%	29,2%	120,6%	60,2%
Metalurgia y productos metálicos	1,7%	-11,2%	14,1%	73,5%	39,1%
Prod. informáticos y electrónicos	3,2%	-12,4%	15,0%	101,7%	59,6%
Material y equipo eléctrico	1,3%	-13,5%	20,5%	112,1%	67,5%
Material de transporte	-0,3%	-16,2%	22,4%	125,3%	73,2%
Maquinaria y equipo	-2,7%	-13,1%	23,6%	118,8%	68,3%
Muebles y otras manufacturas	-0,9%	-14,6%	19,5%	111,3%	60,7%
Energía eléctrica, gas y vapor	3,3%	-5,5%	20,9%	48,4%	44,8%

Nota: Los datos de 2023 incluyen hasta octubre.
Fuente: elaboración propia a partir de (Eustat, 2023e).

Tabla 24. Evolución del precio de la energía respecto a la evolución del precio de los productos por sector en Alemania

Sector	2019	2020	2021	2022	2023
Industria (excepto construcción, residuos, gestión de residuos y actividades de recuperación)	-0,7%	-4,0%	9,3%	52,6%	37,1%
Industrias extractivas	1,0%	6,2%	5,0%	19,3%	19,8%
Industria manufacturera	-1,1%	-4,7%	12,5%	81,8%	55,2%
Industria alimentaria	-3,0%	-8,0%	12,5%	74,5%	41,1%
Bebidas	-2,2%	-7,3%	14,5%	101,6%	65,3%
Tabaco	-3,1%	-10,8%	8,7%	92,5%	62,0%
Textil	1,7%	-2,7%	18,3%	98,0%	66,1%
Confección	0,1%	-4,5%	18,3%	112,4%	79,3%
Cuero y calzado	-1,4%	-5,8%	17,2%	107,0%	70,9%
Madera	-1,9%	-4,8%	-4,2%	47,3%	40,8%
Papel	-1,7%	-2,5%	13,4%	62,6%	44,6%
Artes gráficas	3,3%	0,1%	25,3%	94,9%	59,6%
Coquerías y refino de petróleo	-3,3%	8,5%	6,6%	41,2%	39,4%
Química	-0,4%	-2,0%	10,1%	62,7%	44,8%
Productos farmacéuticos	1,0%	-4,2%	17,8%	114,3%	81,1%
Caucho y plástico	1,4%	-2,6%	15,0%	88,7%	62,4%
Minerales no metálicos	-3,8%	-9,6%	9,5%	74,7%	34,4%
Metalurgia	-3,3%	-3,8%	-4,3%	40,9%	33,6%
Fabricación de otros productos metálicos	-1,6%	-5,8%	11,5%	80,6%	53,4%
Prod. informáticos y electrónicos	6,3%	3,4%	29,4%	126,8%	92,5%
Material y equipo eléctrico	-0,3%	-5,1%	15,3%	95,6%	61,9%
Maquinaria y equipo	-1,0%	-6,1%	14,9%	97,4%	63,0%
Manufactura de vehículos de motor, trailers y semi trailers	1,0%	-3,8%	18,9%	110,4%	77,5%
Manufactura de otros equipos de transporte	-0,3%	-5,2%	16,8%	109,2%	78,8%
Muebles y otras manufacturas	-1,9%	-7,2%	12,6%	87,0%	53,8%
Otras manufacturas	-1,3%	-6,9%	14,7%	101,4%	68,6%
Energía eléctrica, gas y vapor	0,6%	-1,2%	-1,7%	-7,0%	-6,6%
Generación eléctrica, transporte y distribución	-12,4%	-17,8%	-13,8%	-9,9%	-3,9%
Fabricación de gas; distribución de combustibles gaseosos a través de la red	20,9%	28,7%	13,6%	-9,3%	-12,8%

Nota: Los datos de 2023 incluyen hasta octubre.
Fuente: elaboración propia a partir de (Eurostat, 2023l).

Tabla 25. Evolución del precio de la energía respecto a la evolución del precio de los productos por sector en España

Sector	2019	2020	2021	2022	2023
Industria (excepto construcción, residuos, gestión de residuos y actividades de recuperación)	0,8%	-8,7%	11,1%	51,5%	28,5%
Industrias extractivas	3,8%	-11,1%	25,7%	115,6%	64,4%
Industria manufacturera	0,0%	-10,7%	15,6%	78,5%	43,5%
Industria alimentaria	3,9%	-11,2%	19,2%	87,8%	37,8%
Bebidas	-1,3%	-14,9%	21,6%	114,0%	57,3%
Tabaco	-1,5%	-15,9%	19,1%	118,8%	76,9%
Textil	4,1%	-9,6%	26,5%	109,6%	64,5%
Confección	3,9%	-10,1%	27,5%	127,9%	80,5%
Cuero y calzado	1,6%	-12,6%	24,1%	123,5%	76,0%
Madera	-0,5%	-13,9%	16,2%	80,2%	40,4%
Papel	-0,9%	-12,4%	15,3%	73,6%	41,9%
Artes gráficas	-1,0%	-14,1%	22,0%	106,1%	60,6%
Coquerías y refino de petróleo	-8,7%	7,8%	6,6%	10,6%	7,8%
Química	0,6%	-9,2%	7,1%	58,7%	39,7%
Productos farmacéuticos	0,7%	-13,2%	22,4%	121,3%	75,4%
Caucho y plástico	3,2%	-10,3%	21,6%	104,6%	62,9%
Minerales no metálicos	1,5%	-12,5%	22,7%	98,5%	45,0%
Metalurgia	-7,2%	-15,4%	-9,5%	33,6%	21,0%
Fabricación de otros productos metálicos	0,2%	-12,8%	16,2%	91,7%	52,7%
Prod. informáticos y electrónicos	4,1%	-10,2%	27,5%	130,7%	84,7%
Material y equipo eléctrico	4,1%	-10,2%	25,0%	113,7%	67,3%
Maquinaria y equipo	1,4%	-12,7%	22,7%	112,3%	65,1%
Manufactura de vehículos de motor, trailers y semi trailers	2,8%	-11,6%	24,8%	122,3%	74,4%
Manufactura de otros equipos de transporte	-7,4%	-19,8%	11,5%	99,6%	55,8%
Muebles y otras manufacturas	0,4%	-13,7%	19,3%	104,6%	60,6%
Otras manufacturas	2,3%	-13,2%	22,8%	118,7%	72,0%
Energía eléctrica, gas y vapor	4,6%	0,7%	-1,2%	-3,2%	-1,3%
Generación eléctrica, transporte y distribución	4,4%	0,6%	-8,6%	5,6%	14,0%
Fabricación de gas; distribución de combustibles gaseosos a través de la red	9,4%	5,0%	34,7%	2,4%	0,9%

Nota: Los datos de 2023 incluyen hasta octubre.
Fuente: elaboración propia a partir de (Eurostat, 2023l).

Tabla 26. Evolución del precio de la energía respecto a la evolución del precio de los productos por sector en Francia

Sector	2019	2020	2021	2022	2023
Industria (excepto construcción, residuos, gestión de residuos y actividades de recuperación)	4,5%	-1,8%	11,9%	44,9%	45,3%
Industrias extractivas	4,7%	-2,5%	16,9%	72,9%	61,9%
Industria manufacturera	4,8%	-1,3%	15,6%	60,5%	63,4%
Industria alimentaria	6,5%	-2,7%	18,4%	64,8%	55,8%
Bebidas	4,0%	-3,0%	19,1%	84,0%	78,7%
Tabaco					
Textil	1,7%	-4,4%	13,9%	67,0%	57,3%
Confección	19,3%	13,0%	40,8%	127,4%	130,5%
Cuero y calzado	4,4%	-6,3%	14,7%	81,3%	75,1%
Madera	1,6%	-5,9%	3,6%	40,6%	47,5%
Papel	3,2%	-1,0%	15,3%	50,0%	58,0%
Artes gráficas	9,7%	0,8%	24,7%	81,0%	73,7%
Coquerías y refino de petróleo	-10,4%	28,8%	3,3%	-8,7%	17,0%
Química	5,0%	5,0%	9,1%	29,3%	53,2%
Productos farmacéuticos	13,9%	5,2%	29,4%	104,8%	110,1%
Caucho y plástico	6,7%	0,1%	19,0%	72,8%	74,3%
Minerales no metálicos	3,3%	-5,7%	15,3%	64,8%	53,8%
Metalurgia	3,0%	-1,5%	0,1%	25,2%	44,1%
Fabricación de otros productos metálicos	4,2%	-4,8%	12,8%	62,6%	66,5%
Prod. informáticos y electrónicos	9,5%	0,3%	24,0%	95,1%	96,7%
Material y equipo eléctrico	6,8%	-2,0%	17,9%	75,4%	72,1%
Maquinaria y equipo	3,5%	-5,8%	14,7%	71,3%	69,6%
Manufactura de vehículos de motor, trailers y semi trailers	6,3%	-4,8%	14,1%	70,8%	63,0%
Manufactura de otros equipos de transporte	6,2%	-3,3%	19,3%	89,5%	97,3%
Muebles y otras manufacturas	4,7%	-4,4%	14,1%	67,6%	65,3%
Otras manufacturas	8,2%	-0,3%	23,8%	95,6%	97,9%
Energía eléctrica, gas y vapor	2,4%	-4,2%	-1,6%	-0,9%	-5,5%

Nota: Los datos de 2023 incluyen hasta octubre.
Fuente: elaboración propia a partir de (Eurostat, 2023l).

Tabla 27. Evolución del precio de la energía respecto a la evolución del precio de los productos por sector en Italia

Sector	2019	2020	2021	2022	2023
Industria (excepto construcción, residuos, gestión de residuos y actividades de recuperación)	1,7%	-8,4%	8,3%	55,0%	28,5%
Industrias extractivas	26,1%	29,4%	40,1%	40,1%	101,4%
Industria manufacturera	2,6%	-10,3%	12,2%	99,6%	49,6%
Industria alimentaria	3,6%	-11,8%	13,8%	100,9%	44,4%
Bebidas	4,8%	-9,2%	21,2%	133,5%	68,0%
Tabaco					
Textil	1,5%	-12,5%	14,5%	109,1%	53,5%
Confección	4,4%	-9,8%	20,2%	133,1%	66,9%
Cuero y calzado	4,5%	-11,7%	14,3%	119,4%	54,6%
Madera	2,1%	-12,0%	7,8%	92,9%	46,1%
Papel	2,8%	-10,2%	13,3%	84,2%	41,7%
Artes gráficas	6,8%	-8,5%	19,8%	128,1%	62,2%
Coquerías y refino de petróleo	-1,9%	3,5%	9,5%	67,6%	34,0%
Química	1,9%	-11,1%	9,7%	83,2%	41,4%
Productos farmacéuticos	3,1%	-11,9%	16,3%	135,6%	78,0%
Caucho y plástico	4,7%	-9,3%	14,2%	104,2%	52,0%
Minerales no metálicos	2,5%	-12,8%	13,7%	89,0%	30,7%
Metalurgia	-1,4%	-12,4%	-10,4%	49,6%	29,5%
Fabricación de otros productos metálicos	1,8%	-12,4%	10,7%	98,1%	47,3%
Prod. informáticos y electrónicos	5,1%	-9,7%	20,6%	142,5%	80,7%
Material y equipo eléctrico	5,3%	-9,5%	15,2%	115,1%	56,7%
Maquinaria y equipo	2,2%	-12,3%	15,0%	114,1%	55,7%
Manufactura de vehículos de motor, trailers y semi trailers	3,8%	-11,2%	15,5%	123,1%	66,3%
Manufactura de otros equipos de transporte	4,4%	-10,2%	17,4%	129,2%	67,6%
Muebles y otras manufacturas	2,3%	-12,6%	12,0%	107,7%	50,8%
Otras manufacturas	5,0%	-10,5%	17,9%	127,1%	65,5%
Energía eléctrica, gas y vapor	0,0%	-1,0%	-3,6%	-13,2%	-8,1%
Generación eléctrica, transporte y distribución	-2,6%	-7,6%	-6,6%	-5,4%	4,4%
Fabricación de gas; distribución de combustibles gaseosos a través de la red	7,0%	24,2%	6,0%	-29,8%	-23,3%

Nota: Los datos de 2023 incluyen hasta octubre.
Fuente: elaboración propia a partir de (Eurostat, 2023l).

www.orkestra.deusto.es