

INFORME BIENAL DE RIESGOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO PARA EL SISTEMA FINANCIERO

2023

Número 1

AMCESFI | Autoridad Macroprudencial
Consejo de Estabilidad Financiera



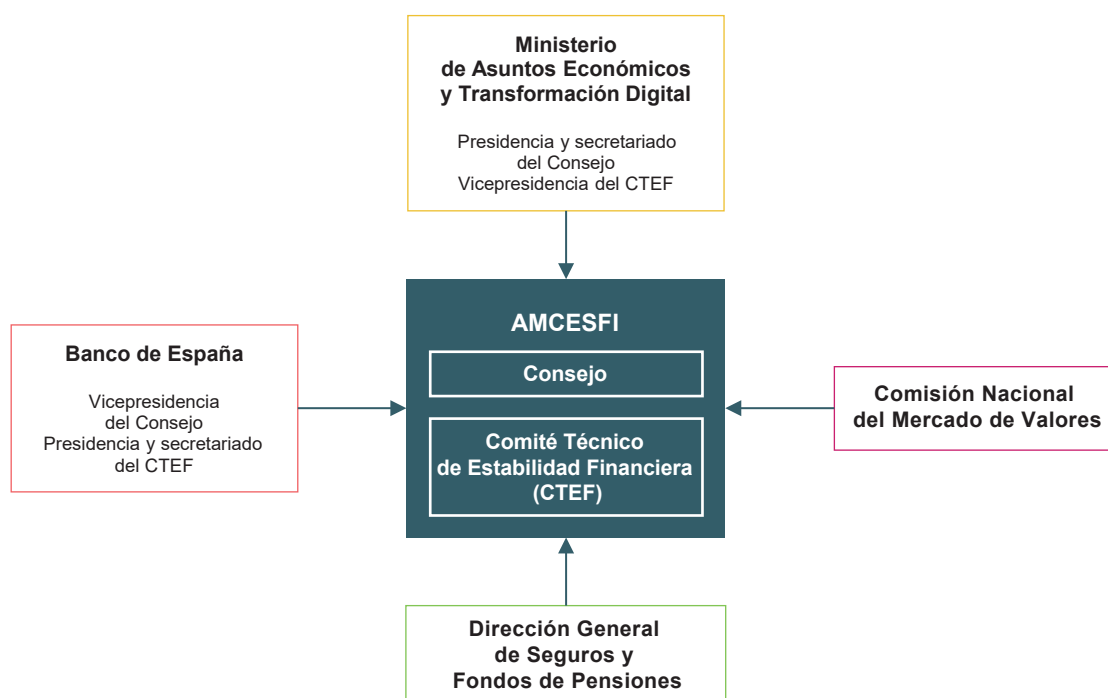
Sobre la AMCESFI

La AMCESFI es la autoridad macroprudencial del sistema financiero español. Creada en 2019, tiene como objetivo coadyuvar a la estabilidad del sistema financiero en su conjunto mediante la identificación, prevención y mitigación de aquellas circunstancias o acciones que puedan originar un riesgo sistémico. Para ello, la AMCESFI tiene la facultad de emitir opiniones, alertas o recomendaciones sobre cuestiones que afecten a la estabilidad financiera.

La AMCESFI se configura como un órgano colegiado con independencia funcional, adscrito al titular del Ministerio de Asuntos Económicos y Transformación Digital, en el que también participan representantes de las tres autoridades nacionales con responsabilidades sectoriales de regulación y supervisión prudencial del sistema financiero español: el Banco de España, la Comisión Nacional del Mercado de Valores (CNMV) y la Dirección General de Seguros y Fondos de Pensiones (DGSFP), del Ministerio de Asuntos Económicos y Transformación Digital.

La AMCESFI se compone de dos estructuras permanentes: un Consejo y un Comité Técnico de Estabilidad Financiera (CTEF). Por su naturaleza, no está dotada de recursos humanos, materiales o financieros propios, y sustenta su actividad en el apoyo que recibe de sus instituciones miembros.

Figura 1 Estructura de la Autoridad Macroprudencial Consejo de Estabilidad Financiera (AMCESFI)



FUENTE: AMCESFI.

El presente *Informe bienal de riesgos del cambio climático para el sistema financiero* ha sido preparado y publicado de conformidad con el mandato establecido en el artículo 33 de la [Ley 7/2021](#), de 20 de mayo, de cambio climático y transición energética.

Para más información sobre la AMCESFI, véase el sitio web www.amcesfi.es.

Índice

Sobre la AMCESFI **3**

Carta de presentación de la vicepresidenta primera del Gobierno y ministra de Asuntos Económicos y Transformación Digital **7**

Resumen ejecutivo **10**

Capítulo 1. Introducción **15**

1.1. El cambio climático y la estabilidad financiera **15**

1.2. Grado de alineamiento con las metas climáticas del Acuerdo de París **19**

Capítulo 2. Evaluación de riesgos climáticos para el sistema financiero español **27**

2.1. Marco general **27**

2.2. Sector bancario **28**

2.3. Fondos de inversión y emisores de valores **30**

2.4. Aseguradoras y fondos de pensiones **33**

Recuadro 2.A. Trabajos de la Junta Europea de Riesgo Sistémico en materia de cambio climático **35**

Capítulo 3. Riesgos de transición **37**

3.1. Escenarios **37**

3.2. Sector bancario **42**

3.3. Fondos de inversión y emisores de valores **46**

3.4. Aseguradoras y fondos de pensiones **52**

Capítulo 4. Riesgos físicos: análisis exploratorios **57**

4.1. Sector bancario **58**

Recuadro 4.A. Mapas de inundabilidad **64**

4.2. Sector asegurador **68**

Capítulo 5. Conclusiones **75**

Anejo 1. Iniciativas europeas y globales sobre riesgos climáticos para el sistema financiero **77**

Anejo 2. Publicaciones relevantes de las instituciones de la AMCESFI sobre el cambio climático **84**

Glosario **89**

Carta de presentación de la vicepresidenta primera del Gobierno y ministra de Asuntos Económicos y Transformación Digital



Nadia Calviño,
presidenta del Consejo
de la AMCESFI.

Estimado lector:

Es para mí un placer presentar la primera edición del *Informe bienal de riesgos del cambio climático para el sistema financiero*. Este informe ha sido coordinado por la AMCESFI, y en su elaboración han participado el Banco de España, la Comisión Nacional del Mercado de Valores y la Dirección General de Seguros y Fondos de Pensiones.

El cambio climático constituye el reto global más importante de nuestro tiempo. El incremento de la temperatura en nuestro planeta como consecuencia de la emisión de gases de efecto invernadero a la atmósfera aumenta la probabilidad de ocurrencia de eventos climáticos adversos, que conllevan un elevado coste económico y financiero. Estos eventos adversos, o riesgos físicos, pueden manifestarse en forma de acontecimientos puntuales, como la mayoría de las catástrofes naturales, o también en forma de fenómenos de progresión más lenta, como la desertificación, el aumento de la temperatura del mar y la cronificación de las sequías.

Para abordar la urgencia y la magnitud de los retos asociados al cambio climático, necesitamos avanzar en la progresiva descarbonización de nuestras economías, en línea con el Acuerdo de París, de 2015.

Nuestra Ley de Cambio Climático y Transición Energética, aprobada en 2021, incorpora los principales compromisos que nos permitirán alcanzar la neutralidad climática en 2050.

El Plan Nacional Integrado de Energía y Clima 2021-2030 plasma, a su vez, estos compromisos en una hoja de ruta para avanzar en la descarbonización en la presente década, gracias a un ambicioso plan de reformas e inversiones.

El cumplimiento de estos compromisos de descarbonización exigirá una reasignación importante de recursos dentro de nuestra economía y un impulso de inversión sin precedentes que requerirá del sector financiero como agente catalizador.

España está acelerando este proceso gracias al Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia (PRTR), destinando el 40 % de sus inversiones a la transición ecológica, unos 28.000 millones de euros en su fase inicial.

Estas inversiones se verán reforzadas por la segunda fase del PRTR, que movilizará transferencias y préstamos adicionales por un valor total de unos 94.000 millones de euros, con un porcentaje verde en línea con el 40 % inicial.

Por último, también los Presupuestos Generales del Estado han aumentado las cuantías dirigidas a inversiones verdes, y las partidas que contribuyen a objetivos de lucha contra el cambio climático superan ya el 30 % del gasto computable.

En este proceso de transición, resulta esencial cuantificar adecuadamente los riesgos físicos asociados al cambio climático, para ser conscientes de sus implicaciones económicas en general y para la estabilidad financiera en particular, en ausencia de medidas de adaptación y mitigación.

En paralelo, este análisis de los riesgos físicos debe complementarse con una cuantificación de los riesgos de transición derivados de las políticas asociadas a la descarbonización de la economía.

El presente informe analiza, desde una perspectiva global, los impactos de los riesgos físicos asociados al cambio climático y de los riesgos de transición para el sistema financiero español. Pretende también contribuir a concienciar a la ciudadanía, a las empresas y a las propias entidades financieras de los riesgos que supone la inacción en este ámbito.

Proteger el planeta de los efectos del cambio climático es una obligación moral para con las futuras generaciones y, además, la mejor política económica para minimizar el impacto de la materialización de los riesgos físicos, a través de una mayor resiliencia de nuestro sistema productivo y financiero.

Asimismo, la evidencia demuestra que una transición ordenada y predecible es preferible a un escenario en el que las medidas se toman de manera retrasada y desordenada.

La elaboración de esta primera edición del informe ha sido un ejercicio muy enriquecedor para todos los actores implicados en su redacción, ya que ha fomentado la colaboración entre instituciones y la compartición de datos y metodologías. Este informe se verá enriquecido en futuras ediciones, según vayan entrando en vigor las medidas regulatorias a escala europea y nacional para aumentar la disponibilidad de datos por parte de las entidades financieras supervisadas, así como con el desarrollo de refinamientos en las metodologías de medición de estos riesgos.

Por último, además de las actuaciones mencionadas, estamos trabajando en la promoción y el impulso de las finanzas sostenibles mediante un conjunto de

actuaciones que permitan promover fuentes de financiación innovadoras, como los bonos verdes, o acompañar a nuestro tejido productivo, a nuestras pymes, en la adaptación a los cambios regulatorios, entre otros objetivos.

Estas medidas se reflejan en el *Libro verde para el impulso de las finanzas sostenibles*, en cuya preparación ha trabajado el Gobierno en los últimos meses y que se presenta por separado.

Resumen ejecutivo

El presente *Informe bienal de riesgos del cambio climático para el sistema financiero* de 2023 ha sido elaborado en el marco de la Ley 7/2021, de 20 de mayo, de cambio climático y transición energética (LCCTE). Esta ley confiere a la AMCESFI el mandato de coordinar un informe elaborado conjuntamente por las tres autoridades supervisoras sectoriales: el Banco de España, la Comisión Nacional del Mercado de Valores y la Dirección General de Seguros y Fondos de Pensiones. El informe tiene por objetivo evaluar los riesgos asociados al cambio climático para el sistema financiero español, así como examinar el grado de cumplimiento de las metas del Acuerdo de París.

El informe presenta un primer análisis del impacto de los riesgos de transición y físicos sobre el sistema financiero. Los riesgos de transición son aquellos asociados a las acciones necesarias para descarbonizar la economía. Estas medidas pueden tener un impacto adverso en el entorno macroeconómico, más acusado en los sectores de actividad dependientes de los combustibles fósiles y con mayores emisiones de dióxido de carbono (CO₂) y también en los hogares con mayor gasto relativo de energía, pudiendo venir acompañado también de perturbaciones en los mercados financieros. Estos efectos adversos pueden variar en el tiempo y en su intensidad en función de las estrategias de transición adoptadas. Los riesgos físicos, asociados al incremento en la frecuencia y severidad de los eventos extremos (tales como inundaciones, sequías y tormentas) en caso de que el proceso de cambio climático se consume, pueden tener un impacto muy elevado en el medio y largo plazo en ausencia de medidas de contención y mitigación.

La evaluación de los riesgos de transición se ha centrado en un escenario común para todo el sistema financiero, en el que la transición se produciría de modo abrupto y desordenado, afectando a la economía y los mercados financieros. La implementación tardía de medidas de descarbonización, o su diseño inadecuado, son las hipótesis que están implícitas en dicho escenario que se encuentra alineado con los utilizados por otras autoridades supervisoras europeas y con los diseñados por la red global de cooperación de autoridades bancarias en este ámbito —la Network for Greening the Financial System (NGFS)—. Bajo dicho escenario, se contempla un incremento en 240 euros en el precio de la tonelada de CO₂ (hasta situarse en 325 euros), que, al trasladar a los emisores el coste social de las emisiones, induciría a la gradual descarbonización de sus procesos productivos y patrones de gasto. En un horizonte de análisis de tres años, los sectores de la actividad económica más dependientes de los combustibles fósiles registran pérdidas muy acusadas de actividad, produciéndose también una contracción general del PIB, y un impacto negativo sobre el precio de la vivienda. Asimismo, las valoraciones de los activos en distintos mercados se reducirían y aumentarían las primas de riesgo, con el consiguiente tensionamiento de los diferenciales de tipo de interés de los bonos corporativos de las compañías de

aquellos sectores productivos más dependientes de la energía. En consecuencia, cuanto más abrupta sea la subida del precio del CO₂, o más tardía sea la adopción de medidas, menor tiempo para adaptarse tendrán a su disposición empresas y hogares y mayor será el impacto disruptivo.

Como resultado, una transición climática desordenada tendría efectos negativos sobre los distintos intermediarios financieros, y muy superiores a los que plantearía una transición más gradual y anticipada, de acuerdo con los resultados del análisis. El deterioro inmediato de las condiciones financieras propiciado por el incremento en el precio de la tonelada de CO₂ generaría pérdidas en las carteras de los fondos de inversión. Estas pérdidas podrían alcanzar un 5,7 % en media, siendo mayores en aquellos fondos con mayores activos en renta variable, y con mayores inversiones en empresas contaminantes. Los fondos de pensiones experimentarían un impacto negativo a través de canales análogos a los de inversión, siendo este superior en aquellos con mayores inversiones en renta variable, o en fondos de inversión. A través de estos mismos canales, y bajo supuestos conservadores de exposición de sus carteras a renta variable, los fondos de pensiones sufrirían pérdidas del 8,2 %. De igual modo, las pérdidas en los mercados financieros deteriorarían el valor de las carteras de inversión de las compañías aseguradoras, reduciendo su ratio de solvencia en un 16 %, hasta situarse en el 201 %. En el caso del sector bancario, el deterioro macroeconómico produciría pérdidas sobre la cartera de préstamo. A estas pérdidas se sumaría el deterioro en el valor de mercado de las carteras de inversión de las entidades de crédito, lo que en su conjunto deterioraría la solvencia de las entidades en el horizonte de tres años en 1,2 puntos porcentuales, lo que situaría la ratio de CET1 en el 11,6 %.

Dentro de la elevada incertidumbre sobre los posibles costes de la transición climática, estos serían probablemente menores en caso de que las medidas para fomentar la descarbonización de la economía se tomen de manera temprana, y no disruptiva. Aunque el sector bancario se vería también afectado, en este tipo de escenarios de transición gradual y controlada, con un incremento leve de las pérdidas por riesgo de crédito, el impacto sería más moderado. En la medida en que el coste, en términos de actividad real, de una transición ordenada se traslade a menores tensiones en los mercados financieros, otros intermediarios financieros también se verían afectados en menor grado. Como se ha señalado, los costes sobre los sectores financieros pueden aumentar si las medidas, aun siendo tempranas, tuvieran errores de diseño, o no fueran acompañadas de mecanismos para mitigar su impacto sobre la reasignación de los recursos entre sectores y entre empresas, así como sobre los hogares más vulnerables.

En el caso de que la transición hacia una economía más sostenible no se complete, el cambio climático planteará importantes riesgos físicos sobre la actividad económica y el sistema financiero. El análisis y cuantificación de los riesgos físicos se encuentra en la actualidad en una fase incipiente, limitada por factores como la escasez de datos, la escasa utilidad de la información histórica para el análisis de un evento disruptivo como es el cambio climático y el hecho

de que los horizontes de análisis sean notablemente mayores que los habituales en los ejercicios de pruebas de resistencia, aspectos que requieren nuevos desarrollos metodológicos.

El incremento en la frecuencia y severidad de los eventos climáticos extremos, a través de su efecto negativo sobre el crecimiento¹, ocasionaría pérdidas a las entidades financieras muy superiores a las planteadas por la transición energética. Ejercicios ilustrativos sugieren que, a partir de 2030, la inacción y consiguiente materialización de los riesgos físicos, al causar un deterioro en el crecimiento del PIB, generaría ya un incremento en la pérdida esperada por riesgo de crédito significativo, relativo a escenarios alternativos donde se propicia la transición energética.

Adicionalmente, los fenómenos climáticos extremos pueden afectar a los sectores financieros a través de un conjunto amplio de canales, explorándose en este informe su impacto, de modo tentativo, a través del examen de ciertos eventos. Los sectores financieros pueden verse afectados por fenómenos climáticos extremos de alta intensidad, como sequías, olas de calor o borrascas; y de progresión lenta, como la desertificación o subida del nivel del mar. Dada la complejidad del análisis de impacto, en este informe se realiza un examen acotado, y de carácter exploratorio, de los costes inducidos por dos eventos climáticos extremos concretos sobre el sistema financiero, que ni mucho menos agotan el abanico de eventos que se pueden producir. Específicamente, se aprecia que las sequías y olas de calor pueden generar deterioros de la calidad de crédito de la cartera de préstamos bancarios y, por tanto, en la rentabilidad y solvencia del sector. La causa principal de este deterioro sería su impacto negativo en la productividad del trabajo y, a través de esta, en el crecimiento del producto, lo que afecta especialmente a aquellos sectores más expuestos a estos eventos climatológicos, como pueden ser la construcción o la agricultura. Respecto al sector asegurador, la mayor frecuencia de eventos climáticos extremos depararía un incremento en la siniestralidad, y un deterioro en la ratio de solvencia de las entidades.

El análisis del impacto del cambio climático plantea importantes retos para los supervisores financieros. Estos retos se derivan de la incertidumbre sobre el cambio climático, de la necesidad de datos adicionales y de mejoras en su calidad, así como de las limitaciones de los modelos actuales. En este contexto, los resultados de este informe tienen un carácter exploratorio, y contribuyen a acotar la notable incertidumbre en este ámbito, pero deben ser refinados y extendidos en futuras ediciones, conforme el mayor desarrollo de escenarios climáticos que considerar, la mayor disponibilidad de datos y las mejoras metodológicas así lo faciliten. De hecho, en estos ejercicios se ha considerado que los eventos que llevan a que se materialicen los riesgos asociados al cambio climático se producen

¹ Se consideran eventos climáticos extremos, entre otros, las desertificaciones, las inundaciones, los incendios o la subida del nivel del mar.

exclusivamente en España, aunque este sea, naturalmente, un fenómeno global. Dada su complejidad, la consideración del contexto internacional se procurará abordar en futuros informes.

La mejora en los datos proporcionados por las entidades financieras supervisadas resulta crítica para una mayor precisión en futuros análisis de cambio climático. La LCCTE² prevé que las entidades cuyos valores estén admitidos a negociación en mercados regulados, las entidades de crédito, entidades aseguradoras y reaseguradoras y sociedades por razón de tamaño, elaboren un informe de carácter anual en este ámbito. En concreto, estas entidades tendrán que evaluar el impacto financiero sobre la sociedad de los riesgos asociados al cambio climático generados por la exposición de su actividad a este, incluyendo los riesgos de la transición hacia una economía sostenible y las medidas que se adopten para hacer frente a dichos riesgos.

² El artículo 32 de la LCCTE establece que el contenido de los informes sobre la estimación del impacto financiero de los riesgos para la sociedad asociados al cambio climático será determinado por real decreto, en el plazo de dos años desde la aprobación de esta ley. El [proyecto de real decreto](#) salió a consulta pública en abril, con plazo de comentarios hasta el 5 de mayo de 2023.

1 Introducción

1.1 El cambio climático y la estabilidad financiera

En el contexto de los compromisos internacionales asumidos por España en materia de clima y desarrollo sostenible e inclusivo, las Cortes Generales aprobaron la Ley 7/2021, de 20 de mayo, de cambio climático y transición energética (LCCTE). El Acuerdo de París de 2015 —ratificado por España en 2017— y la Agenda 2030 de Desarrollo Sostenible han sentado las bases para diseñar e implementar un marco de desarrollo económico sostenible e inclusivo. Como parte de estos compromisos, la Unión Europea (UE) se ha dotado de un marco jurídico propio para avanzar en esta transición y cumplir con los objetivos establecidos³. Por otra parte, como respuesta al compromiso asumido en el ámbito internacional y europeo, se ha elaborado esta ley, que recoge en su primer artículo los compromisos asumidos por España, con los siguientes objetivos generales: «facilitar la descarbonización de la economía, su transición a un modelo circular, de modo que se garantice el uso racional y solidario de los recursos; y promover la adaptación a los impactos del cambio climático y la implantación de un modelo de desarrollo sostenible que genere empleo decente y contribuya a la reducción de las desigualdades».

La LCCTE define el marco institucional que facilitará la progresiva adecuación de la realidad del país a las exigencias que regulan la acción climática. Uno de sus objetivos es garantizar la coordinación de las políticas sectoriales, asegurando su coherencia y el aprovechamiento de sinergias para alcanzar el objetivo de la neutralidad climática. El sistema financiero desempeña un papel relevante en la transición hacia una economía descarbonizada, siendo de gran importancia su eficiencia y solidez. A tales efectos, es imprescindible anticipar y reducir los riesgos climáticos para el sector.

Por este motivo, una de las obligaciones establecidas por la LCCTE es que el Banco de España, la CNMV y la DGSFP elaboren, bajo la coordinación de la AMCESFI, un informe bienal sobre la evaluación del riesgo para el sistema financiero español derivado del cambio climático. Este informe, que se elabora en 2023 por primera vez, tiene el mandato de llevar a cabo una evaluación del riesgo para el sistema financiero español derivado del cambio climático y de las propuestas de eventuales actuaciones para combatirlo, así como analizar el grado de alineamiento del sistema financiero de nuestro país con las metas climáticas del Acuerdo de París y de la normativa de la UE. El informe debe ser publicado y remitido al Congreso de los Diputados y al Senado.

³ Reglamento (UE) 2021/1119 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 30 de junio de 2021, por el que se establece el marco para lograr la neutralidad climática y se modifican los Reglamentos (CE) n.º 401/2009 y (UE) n.º 2018/1999 (Legislación europea sobre el clima).

Esquema 1.1.1 Riesgos físicos versus riesgos de transición: escenarios de temperatura y coste del cambio climático



FUENTE: NGFS (2019).

Múltiples estudios han analizado los impactos del cambio climático y sus costes económicos. Entre los primeros análisis, cabe destacar *The Economics of Climate Change: The Stern Review*⁴, uno de los informes más influyentes sobre cambio climático, sus costes y riesgos. Este informe destacaba que los beneficios de una acción temprana y decidida superaban con creces los costes económicos de la inacción, y también alertaba del importante impacto del cambio climático sobre el crecimiento y el desarrollo, así como las consecuencias de postergar las actuaciones, aumentando la peligrosidad y sus costes. Publicado en 2006, el informe Stern supuso una llamada a la acción a nivel internacional para reducir las emisiones y el impacto del cambio climático sobre la producción mundial, la vida humana y el medio ambiente. Estudios más recientes han estimado que el no lograr los objetivos de reducción de emisiones de los Acuerdos de París tendría un coste económico elevado. Así, en 2050 el PIB mundial podría ser al menos un 10 % inferior al del escenario alternativo donde la temperatura global no registrara incrementos⁵.

⁴ Nicholas Stern. (2006). «The Economics of Climate Change: The Stern Review».

⁵ SwissRe Institute. (2021). «The economics of climate change: no action not an option».

Las autoridades supervisoras del sistema financiero deben desempeñar un papel importante en la lucha contra el cambio climático, asegurando una adecuada valoración del impacto de los riesgos climáticos. El cambio climático conlleva consecuencias económicas y financieras adversas —de severidad variable por sectores de actividad, geografías y clases de intermediarios financieros— que pueden llegar a tener efectos sistémicos sobre la estabilidad financiera y el crecimiento económico. El cambio climático afectará al sistema financiero de manera tanto directa como indirecta (por ejemplo, por la evolución adversa del riesgo de crédito y de mercado de sus contrapartidas), a través de los riesgos físicos (como son los eventos meteorológicos extremos y las catástrofes naturales), o a través de los denominados riesgos de transición (consecuencia de las transformaciones asociadas a las políticas implementadas para mitigar los efectos del cambio climático). Una valoración adecuada de estos riesgos es un prerrequisito, entre otros aspectos, para el diseño eficiente de la transición a una economía descarbonizada.

El impacto económico de los riesgos físicos derivados del cambio climático sobre la actividad económica general puede ser muy relevante, e impactar en el sistema financiero a través de canales muy diversos y de gran complejidad⁶. Los riesgos físicos pueden ser agudos, si surgen como consecuencia de acontecimientos puntuales; o crónicos, si surgen como consecuencia de cambios en el clima a más largo plazo. Además, entre estos riesgos, encontramos eventos de progresión más lenta (*slow onset events*), como el ascenso del nivel del mar, la desertificación o el deshielo de los glaciares; pero también eventos extremos, como son las olas de calor o las inundaciones. Ambos tipos de eventos se traducen en pérdidas y daños, que impactarán sustancialmente sobre las entidades financieras a través de distintos canales. Así, sectores como la agricultura y la pesca, a consecuencia del incremento de las temperaturas o la frecuencia e intensidad de las tormentas, pueden ver dañadas sus propiedades o interrumpida su actividad comercial. Estos efectos negativos reales también pueden afectar de forma destacada a otros sectores, como el energético, el turismo o la construcción. A través del impacto sobre estos sectores de actividad, el sistema financiero se puede ver afectado de modo diverso. El análisis del impacto de los riesgos físicos se encuentra en una fase incipiente debido a los retos que conlleva: incertidumbre sobre las sendas futuras de emisiones y temperaturas, datos limitados y horizontes de predicción mucho mayores que los habituales, que requieren por ello nuevos desarrollos metodológicos, ya que en esos plazos tan largos lo normal es asumir que los agentes van a reaccionar.

Las políticas para fomentar la transición hacia una economía descarbonizada también pueden afectar de manera adversa a diversos sectores. Los riesgos de transición, consecuencia del ajuste hacia una economía baja en carbono, tienen impacto, ya que los cambios en las políticas y la tecnología pueden implicar una reasignación de recursos entre sectores y empresas que afecte a su actividad y al

⁶ BCE. (2019). *Financial Stability Review, Special Feature A* (Climate change and financial stability), mayo.

precio de los activos, según se van materializando los costes y las oportunidades del proceso sobre los distintos sectores de la actividad económica. Así, sectores como el energético, el transporte, el manufacturero o la construcción pueden sufrir los impactos de las medidas para mitigar el cambio climático y acumular una mayor proporción de los costes de la transición energética. Los hogares para los que los gastos energéticos tienen mayor peso en su cesta de la compra también podrían verse significativamente afectados. Los riesgos para la estabilidad financiera⁷ serán más leves si la transición se realiza de manera ordenada y predecible, de manera que los agentes puedan anticiparse⁸; en cambio, retrasar la toma de decisiones implicará mayores ajustes en el futuro, lo que puede provocar ajustes repentinos en los mercados o, incluso, una recesión.

Pese a la incertidumbre existente, la magnitud de los costes asociados con los riesgos físicos y de transición depende de la manera en que se reduzcan las emisiones de carbono. Las dos dimensiones más importantes para evaluar la materialidad de estos riesgos son el grado de decisión en la toma de medidas, y si estas se hacen de modo ordenado o abrupto⁹. En efecto, por una parte, en los costes influye el tipo y la intensidad de las medidas que se toman para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero. Por otra, si la transición se produce de manera ordenada, mediante acciones tempranas y bien diseñadas; o acontece de modo desordenado, bien por tomarse las medidas de modo tardío o con un diseño insatisfactorio. En el esquema 1.1.1 se muestra la relación entre los escenarios de cambio climático y la forma en que se produce la transición.

Este informe tiene relación con otras iniciativas que se están poniendo en marcha, como el Libro Verde para las Finanzas Sostenibles. El Libro Verde tiene como objetivo la transformación del sistema financiero y la movilización de recursos e inversiones que se requieren para el proceso de transformación de nuestro tejido productivo. El Libro Verde contiene medidas para anticipar y gestionar adecuadamente los riesgos derivados del cambio climático y reforzar nuestra capacidad competitiva. En particular, se plantean acciones en el ámbito de la transparencia y contabilidad, de la regulación, del desarrollo de productos financieros y mercados y de la contribución a las acciones de la UE y del conjunto de organismos multilaterales.

La elaboración de este informe ha presentado ciertos desafíos, que podrían irse afrontando de modo gradual en futuras ediciones. Este primer informe analiza los riesgos físicos y de transición que afectan a cada uno de los sectores del sistema financiero español. Partiendo de diferentes escenarios, se ha analizado el posible impacto de los riesgos físicos y de los riesgos de transición sobre el sector

⁷ Para más detalles sobre el impacto de los riesgos de transición sobre la estabilidad financiera, véase Margarita Delgado. (2019). «Transición energética y estabilidad financiera. Implicaciones para las entidades de depósito españolas». *Revista de Estabilidad Financiera*, 37, otoño. Banco de España.

⁸ BoE. (2015). «Breaking the Tragedy of the Horizon - climate change and financial stability», discurso de Mark Carney, gobernador del Banco de Inglaterra, de 29 de septiembre.

⁹ NGFS. (2019). «Un llamado a la acción. El cambio climático como fuente de riesgo financiero», abril.

bancario, los mercados de valores, los fondos de inversión, las aseguradoras y los fondos de pensiones. En el proceso se han identificado retos importantes relativos a la incertidumbre sobre los escenarios futuros, particularmente acusados en el ámbito de los riesgos físicos; y derivados de las limitaciones de las metodologías existentes para la evaluación de riesgos. De igual modo, se han apreciado ciertas lagunas de información y de estadísticas, que se espera puedan ser gradualmente cubiertas en el futuro. Una mayor disponibilidad de datos permitirá profundizar, por ejemplo, en el análisis de las interconexiones entre los diferentes sectores del sistema financiero a través de exposiciones comunes a riesgos climáticos. Asimismo, la información recogida por los supervisores con base en el artículo 32 de la LCCTE, que obliga a las sociedades emisoras de valores, las entidades de crédito, las aseguradoras y otras entidades significativas a elaborar un informe anual sobre el impacto financiero de los riesgos asociados al cambio climático, proporcionará información adicional de referencia para la elaboración de futuras ediciones de este informe.

Este informe se integra en los trabajos sobre cambio climático que se están llevando a cabo a nivel nacional, europeo e internacional. Prueba de la importancia del cambio climático es el elevado volumen de trabajos elaborados en organismos y comités participados por el Banco de España, la Comisión Nacional del Mercado de Valores (CNMV), la Dirección General de Seguros y Fondos de Pensiones (DGSFP) y la Secretaría General del Tesoro y Financiación Internacional (SGTFI). En el anejo 1 se incluye una relación de los principales trabajos publicados en los últimos dos años en el contexto de diversas iniciativas supranacionales. Asimismo, en el anejo 2 se detallan los trabajos publicados por las instituciones miembros de la AMCESFI.

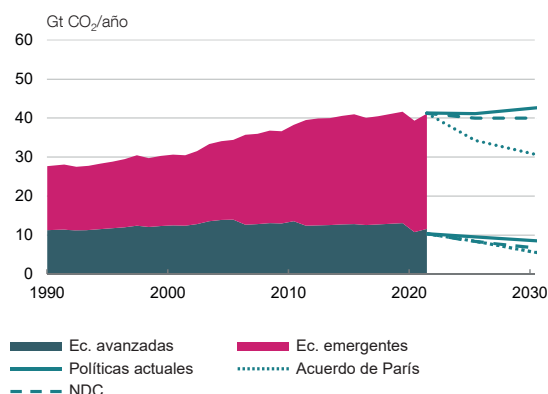
1.2 Grado de alineamiento con las metas climáticas del Acuerdo de París

En diciembre de 2015 se adoptó el Acuerdo de París, tratado internacional jurídicamente vinculante, que cubre todos los aspectos de la lucha contra el cambio climático, incluyendo la mitigación, la adaptación y los medios de implementación. Este Acuerdo, que fue ratificado por España en enero de 2017, recoge, por primera vez en un tratado internacional, el objetivo de mantener el incremento de la temperatura media global por debajo de los 2°C respecto a los niveles preindustriales y de hacer esfuerzos para tratar de limitar el calentamiento global a 1,5°C. Además, los países firmantes se comprometen a preparar, comunicar y mantener sus contribuciones determinadas a nivel nacional o los planes de lucha contra el cambio climático, que deben incluir compromisos de reducción de emisiones, y a poner en marcha medidas nacionales para alcanzar estos objetivos.

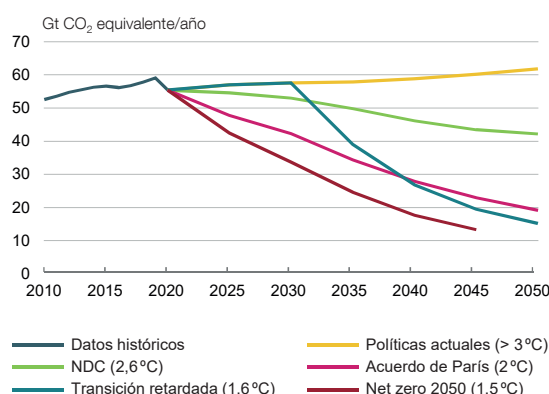
En este contexto, en diciembre de 2019 el Consejo Europeo aprobó el objetivo de alcanzar la neutralidad climática en la UE en 2050, y el 5 de

Gráfico 1.2.1 El calentamiento global y las iniciativas para mitigarlo

1 Emisiones de CO₂, por regiones (a)



2 Emisiones anuales de GEI (b)



FUENTES: IIASA NGFS Climate Scenarios Database y Our World in Data.

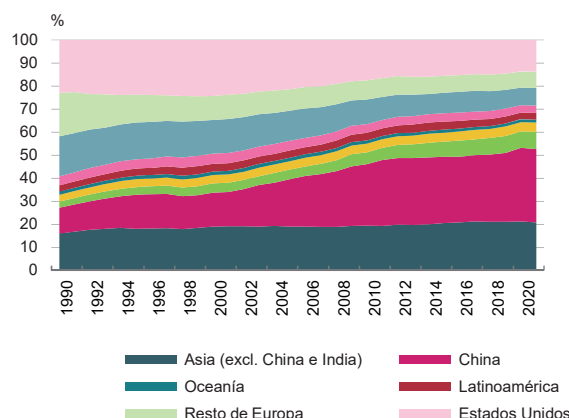
- a** Muestra las emisiones totales de CO₂ procedentes tanto de combustibles fósiles como de la utilización del suelo. A partir de 2021, se representan tres escenarios de la NGFS correspondientes al mantenimiento de las políticas actuales, la implementación de los compromisos nacionales (NDC, por sus siglas en inglés) y el asociado a un calentamiento de 2°C en 2100 respecto a los niveles preindustriales (Acuerdo de París).
- b** Los escenarios se corresponden con las trayectorias presentadas por la NGFS. Entre paréntesis se expresan en términos de incrementos de temperatura del planeta en 2100 respecto a los niveles preindustriales.

marzo de 2020 el Consejo de la UE aprobó una estrategia de largo plazo de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), que refleja ese objetivo de neutralidad climática. Esta estrategia fue actualizada en diciembre de 2020 con objetivos más ambiciosos para el año 2030, y una vez se puso en marcha el nuevo marco financiero plurianual de la UE 2021-2027 reforzado por el instrumento *Next Generation EU*. Así, la UE y sus Estados miembros se comprometieron a reducir conjuntamente las emisiones de GEI en al menos un 55 % para el año 2030 respecto de la referencia de 1990.

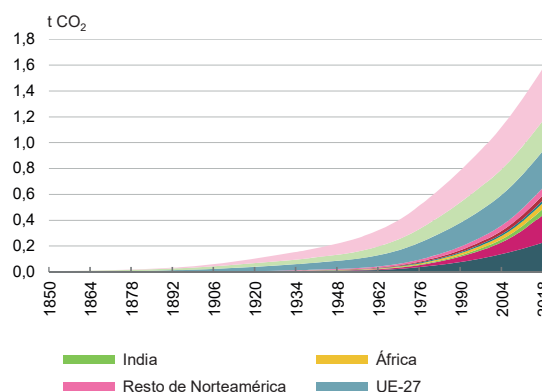
España está alineada con los planes europeos a través de los objetivos nacionales fijados en el Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC) 2021-2030. Bajo el objetivo a largo plazo de convertir a España en un país neutro en carbono en 2050, el PNIEC incluye medidas que tienen como objetivo alcanzar en 2030 una reducción de, al menos, el 23 % de las emisiones de GEI respecto a 1990, lo que implica retirar aproximadamente la tercera parte de las emisiones entre 2021 y 2030. Según el PNIEC, está previsto que los sectores de la economía que más van a reducir sus emisiones en términos absolutos, representando un 83 % de la reducción en el período, son los de generación eléctrica (36 MtCO₂-eq) y movilidad y transporte (27 MtCO₂-eq), a los que se suman el sector residencial, comercial e institucional y la industria (combustión), con disminuciones adicionales de 10 y 7 MtCO₂-eq, respectivamente. En efecto, dado que tres de cada cuatro toneladas de GEI se originan en el sector energético, su descarbonización es la piedra angular sobre la que desarrollar la transición energética y la descarbonización de la economía. Para ello, el PNIEC establece objetivos de descarbonización del sistema energético, en los que se prevé que las renovables alcancen en 2030 el

Gráfico 1.2.2 Evolución de las emisiones de CO₂

1 Participación en las emisiones anuales de CO₂



2 Emisiones acumuladas de CO₂ (a)



FUENTE: Our World in Data.

a Emisiones de CO₂ acumuladas desde 1850, excluidas las que provienen de los cambios del uso de la tierra (LUC, por sus siglas en inglés).

42 % del uso final de energía y que representen el 74 % de la generación eléctrica, así como una mejora del 39,5 % de la eficiencia energética. El PNIEC también dedica una gran atención y propone medidas para la reducción de emisiones de GEI del resto de los sectores¹⁰.

En este contexto, para mejorar la información sobre sostenibilidad por parte del sector privado, la UE ha aprobado el Reglamento (UE) 2019/2088¹¹, sobre la divulgación de información relativa a la sostenibilidad en el sector de los servicios financieros, y la Directiva 2022/2464/UE¹², de información corporativa sobre sostenibilidad (CSRD, por sus siglas en inglés). Esta directiva, que modifica, entre otras, la Directiva de divulgación de información no financiera, permitirá recopilar información homogénea y comparable sobre sostenibilidad de las empresas, entre otros aspectos sobre sus objetivos de reducción de las emisiones de GEI y sobre cómo sus planes garantizan un modelo de negocio compatible con los objetivos del Acuerdo de París. Se prevé un período progresivo de aplicación de esta directiva, donde las sociedades cotizadas serán las primeras en quedar obligadas a informar, a partir de 2025, respecto del ejercicio 2024. Una vez empiece a aplicarse esta directiva, se dispondrá de información homogénea y comparable que permita hacer un seguimiento detallado

¹⁰ El PNIEC español y sus objetivos se encuentran actualmente en revisión, de acuerdo con la normativa europea.

¹¹ Reglamento (UE) 2019/2088 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de noviembre de 2019, sobre la divulgación de información relativa a la sostenibilidad en el sector de los servicios financieros.

¹² Directiva (UE) 2022/2464 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 14 de diciembre de 2022, por la que se modifican el Reglamento (UE) n.º 537/2014, la Directiva 2004/109/CE, la Directiva 2006/43/CE y la Directiva 2013/34/UE, por lo que respecta a la presentación de información sobre sostenibilidad por parte de las empresas.

de cómo el sistema financiero español en su conjunto, así como las carteras de los intermediarios del sistema financiero, está alineado con estos objetivos.

Teniendo en cuenta los desarrollos legislativos que están teniendo lugar, hasta que se disponga de la información que proporcione el cumplimiento de la CSRD, se ha optado por realizar un primer análisis sobre las sociedades cotizadas españolas. Así, se ha tratado de aproximar para el conjunto de emisores españoles de valores¹³ información en relación con: i) la evolución de las emisiones de gases de efecto invernadero de estas entidades en los últimos años, ii) el grado de alineamiento de estas emisiones con las metas propuestas en los Acuerdos de París y iii) la gobernanza, la estrategia, la gestión de los riesgos y los objetivos de disminución de emisiones de dichas entidades.

En ausencia de una normativa en vigor respecto a la información corporativa sobre sostenibilidad, se han aproximado las emisiones realizadas y sus previsiones de cara al futuro a partir de bases de datos comerciales¹⁴ y de las respuestas obtenidas por la CNMV de un cuestionario que se remitió a estos emisores con carácter voluntario. La información recogida revela que las emisiones de GEI de los emisores de valores han descendido entre 2018 y 2021. Esta reducción incluye emisiones de alcance 1, 2 y 3, pero con limitaciones importantes en términos de reporte, en particular respecto a las emisiones de alcance 3. Asimismo, no se dispone de datos de todos los emisores de valores considerados. En todo caso, se considera que la muestra es suficientemente representativa para un primer análisis. También se considera su cobertura sectorial, ya que se recoge información de los sectores de mayores emisiones de CO₂, si bien no se detallan las emisiones de alcance 3 del sistema financiero. Teniendo en cuenta estas cautelas, como se observa en el gráfico 1.2.3.1, la disminución de las emisiones ha sido progresiva en el período analizado, exceptuando 2020-2021, que se puede considerar un ejercicio atípico como consecuencia de la pandemia. La disminución de las emisiones ha sido más intensa en las de alcance 1 y parte de alcance 3, posiblemente debido al esfuerzo de las compañías por disminuir las emisiones sobre las que pueden incidir de forma más directa. Las emisiones de alcance 2 y parte del 3 también han retrocedido, pero de forma menos pronunciada, al tratarse de aquellas sobre las que no se puede incidir tan directamente. Los indicadores de intensidad de emisiones (gráfico 1.2.3.2), que relacionan el volumen de emisiones con los ingresos de las compañías, también presentan una reducción en el período considerado, aunque de nuevo no en 2020-2021¹⁵.

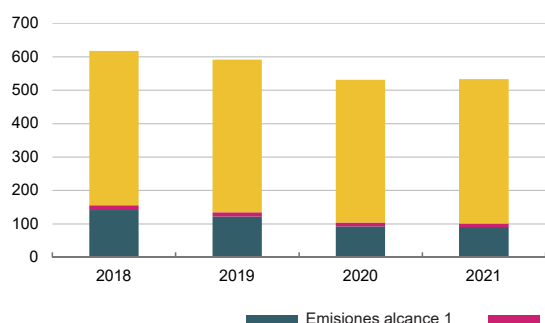
¹³ El número de emisores, tanto de renta variable como de renta fija, que se ajusta a lo dispuesto en el artículo 32.1 de la Ley 7/2021, de 20 de mayo, de cambio climático y transición energética, es de 99.

¹⁴ La información en el ámbito ASG procedente de bases comerciales incorpora, en ocasiones, modelos de estimación en algunas variables.

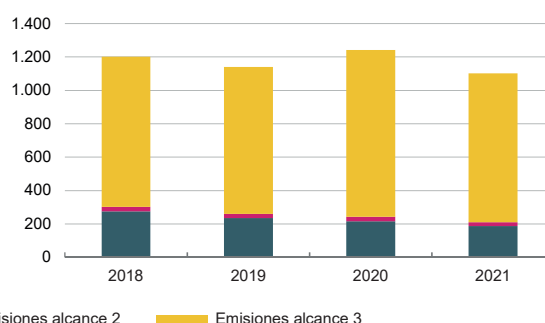
¹⁵ La utilización de los ingresos en el denominador tiene la ventaja evidente de posibilitar la agregación. No obstante, hay que tener en cuenta que las medidas de la intensidad de las emisiones de GEI se suelen aplicar a sectores específicos, como el energético, que son muy intensivos en el uso de *inputs* que generan una gran huella de carbono. Un ejemplo dentro de estas ratios sería el de emisiones de GEI divididas por kilovatio hora. Sin embargo, estas medidas son específicas de cada actividad económica y no se pueden sumar.

Gráfico 1.2.3 Emisiones de gases de efecto invernadero de emisores españoles

1 Millones de toneladas de CO₂



2 Ratio de emisiones sobre ingresos



Emisiones alcance 1 Emisiones alcance 2 Emisiones alcance 3

FUENTES: Comisión Nacional del Mercado de Valores, Bloomberg y Refinitiv.

Los emisores que hacen públicos sus planes de cara al futuro serían consistentes con un aumento de la temperatura de cerca de 1,5°C en el largo plazo cuando se consideran las emisiones de alcance 1 y 2, si bien esto no se constata si se incluyen las emisiones de alcance 3. Para valorar el grado de alineamiento de las emisiones con los objetivos propuestos en los Acuerdos de París se han tomado estimaciones basadas en una metodología pública y aplicada por la *Science Based Targets Initiative* (SBTi)¹⁶, que traduce los objetivos de emisiones de gases de efecto invernadero de las empresas a contribuciones al calentamiento global. Esta contribución se representa en grados centígrados sobre la temperatura actual, lo que facilita la valoración de dichos objetivos en relación con los mencionados del Acuerdo de París o con los propios de la UE. Las limitaciones de cobertura de la muestra son más importantes en este caso, al disponer de estimaciones solo para un conjunto de compañías de gran tamaño. Además, no se dispone tampoco del alcance total de las emisiones. Pues bien, como se observa en el cuadro 1.2.1, que presenta estas estimaciones para diferentes horizontes temporales y también distinguiendo entre emisiones de diferentes alcances, se observa que los objetivos de los emisores que hacen públicos sus planes de cara al futuro serían consistentes con un aumento de la temperatura de cerca de 1,5°C en el largo plazo cuando se consideran las emisiones de alcance 1 y 2, mientras que, si se incluyen las emisiones de alcance 3, con las limitaciones comentadas, el aumento de temperatura se elevaría hasta los 2°C. Por tanto, se deduce que, de cumplirse los compromisos adoptados por los emisores de valores, se lograría una reducción real de las emisiones, en línea con los objetivos del Acuerdo de París. Sin embargo, hay un claro margen de mejora en la formulación de los objetivos (por ejemplo, la falta de objetivos de reducción a corto plazo sobre las emisiones absolutas que engloben los tres alcances y la cadena entera de valor).

¹⁶ SBTi es el resultado de una asociación entre el Proyecto de Divulgación del Carbono (CDP), el Pacto Mundial de las Naciones Unidas, el Instituto de Recursos Mundiales (WRI) y el Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF).

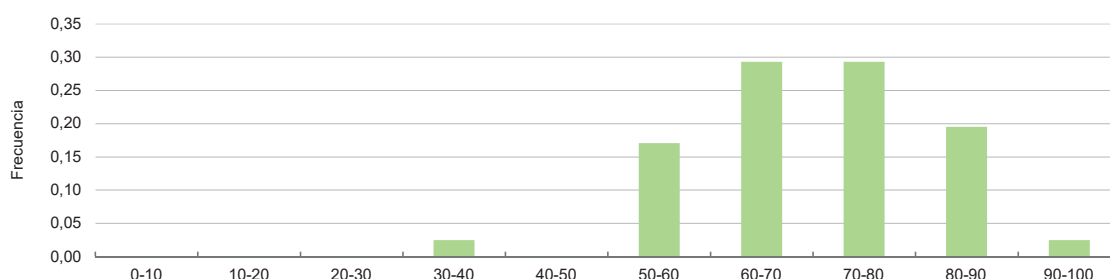
Cuadro 1.2.1 Aumento de la temperatura basado en las previsiones de los emisores de valores (°C) (a)

Alcances 1 y 2			Alcances 1, 2 y 3		
Corto plazo (b)	Medio plazo (c)	Largo plazo (d)	Corto plazo (b)	Medio plazo (c)	Largo plazo (d)
1,33	1,47	1,47	1,93	2,08	1,84

FUENTES: Comisión Nacional del Mercado de Valores y Bloomberg.

- a** Los aumentos de temperatura ofrecidos provienen de la agregación de los datos individuales de los emisores ponderados por sus ventas.
b Corto plazo se refiere a un horizonte de 5 años.
c Medio plazo se refiere a un horizonte entre 5 y 15 años.
d Largo plazo se refiere a un horizonte de más de 15 años.

Gráfico 1.2.4 Histograma del índice de cambio climático derivado del cuestionario a emisores



FUENTE: Comisión Nacional del Mercado de Valores.

- a** El índice se ha construido en función de las respuestas de los emisores de valores a un cuestionario remitido por la CNMV con el fin de conocer, en el marco del cambio climático y sus retos, la posición de los emisores en relación con la gobernanza (10 preguntas), la estrategia y la gestión de los riesgos (15 preguntas) y las métricas y los objetivos relacionados con el cambio climático (5 preguntas). El índice, cuyo histograma se representa en el gráfico, se construye a partir de las preguntas cuya respuesta es cerrada. Valores más altos del índice (de máximo 100) para un emisor se asocian con una posición más adecuada de él para afrontar los retos del cambio climático.

Finalmente, con base en las respuestas voluntarias obtenidas de un cuestionario sobre el cambio climático remitido a los emisores de valores con preguntas acerca de la gobernanza, la estrategia, la gestión de riesgos y los objetivos de reducción de emisiones, se ha construido un indicador sintético. Este indicador toma un valor máximo de 100, estando valores mayores del índice asociados a mayor capacidad para afrontar dichos retos. Dado el carácter cualitativo de algunas respuestas y la imposibilidad de homogeneizar otras (por ejemplo, los objetivos de reducción de emisiones se establecen en plazos de tiempo heterogéneos entre compañías), el indicador se ha estimado sobre la base de aquellas preguntas a las que solo se puede responder mediante

un conjunto cerrado de respuestas¹⁷. La media de este índice es de 69,5, y su desviación típica, de 11,3 (véase gráfico 1.2.4). La media del índice ponderada por el tamaño de los emisores se eleva hasta 76,6, es decir, los emisores con mayor tamaño presentan un índice más alto. Estas medias son relativamente elevadas, por lo que se puede inferir que los emisores españoles de la muestra son conscientes de los retos y riesgos derivados del cambio climático y que están dedicando tiempo y recursos en mejorar la medición y la gestión de estos riesgos. Sin embargo, cabe tener presente que se desconocen las respuestas del 59 % de los emisores (en media, de menor tamaño que el de los que han respondido), que no se han incluido las respuestas cuantitativas y de desempeño, y que tampoco se ha entrado a evaluar la calidad de dichas respuestas.

¹⁷ Un ejemplo de este tipo de preguntas sería: ¿Ejerce la dirección una labor de evaluación y gestión de los riesgos y oportunidades relacionados con el clima?

2 Evaluación de riesgos climáticos para el sistema financiero español

2.1 Marco general

Este capítulo describe las fuentes de datos y herramientas metodológicas utilizadas en los ejercicios realizados por las autoridades regulatorias y supervisoras del sistema financiero español para analizar el impacto de los riesgos climáticos. Los riesgos más relevantes derivados del cambio climático para el sistema financiero se podrían materializar principalmente a través de sus exposiciones crediticias y de mercado frente a otros sectores. Cada supervisor ha evaluado los riesgos en el segmento del sistema financiero de su competencia y las herramientas utilizadas difieren debido tanto a la distinta naturaleza de los sectores a los que están expuestos como a la predominancia de unos riesgos frente a otros (crédito, mercado, entre otros). La distinta naturaleza de los riesgos también determina el horizonte temporal relevante para el análisis llevado a cabo por cada supervisor.

Dada la naturaleza incierta de los riesgos asociados al cambio climático, los análisis de sensibilidad y las pruebas de resistencia (metodologías *forward-looking*) proporcionan una buena base metodológica para su estudio prospectivo. Al no ser posible anticipar con certeza el patrón y los costes de transición a otros medios de producción energética, o el tipo e intensidad de los daños físicos asociados al grado de materialización del cambio climático que no se consiga prevenir, resulta esencial definir y analizar distintos escenarios. En este contexto, los análisis de sensibilidad y las pruebas de resistencia son las herramientas de análisis más utilizadas, debido a su flexibilidad para el estudio del impacto de distintos escenarios climáticos.

Los escenarios macrofinancieros utilizados para el análisis en este informe parten de los desarrollados por la Network for Greening the Financial System (NGFS). Los escenarios desarrollados por la NGFS difieren en el momento temporal en el que se introducen las políticas de contención del cambio climático, que da lugar a diferentes sendas de precios del comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero, y la intensidad de los riesgos físicos que se materializan. El escenario común utilizado en este ejercicio para los distintos segmentos financieros considera una transición desordenada, y es consistente con el aplicado en otros ejercicios europeos como el de la Junta Europea de Riesgo Sistémico (JERS). Este escenario asume un incremento abrupto del precio de los derechos de emisión de tonelada de CO₂. Esto ocasiona una alteración en los costes relativos de los sectores de la economía, lo que provoca tensiones en los mercados financieros, que a su vez generan un impacto negativo en la actividad económica agregada. El capítulo 3 proporciona mayor detalle sobre el escenario considerado.

El análisis se apoya también necesariamente en los datos de las exposiciones de riesgo de cada sector del sistema financiero. Para obtener estas exposiciones sectoriales, en el caso del sector bancario y de seguros se utiliza la información de supervisión prudencial del Banco de España y de la Dirección General de Seguros y Fondos de Pensiones (DGSFP). Para el sector de los mercados de valores, la Comisión Nacional del Mercado de Valores (CNMV) obtiene datos en el marco de sus competencias supervisoras de los fondos de inversión y de las sociedades cotizadas. En el caso de estas últimas, la CNMV ha obtenido información a través de un cuestionario de respuesta voluntaria, completado con datos de proveedores comerciales de datos.

Los horizontes de análisis aplicados para modelizar los riesgos de transición difieren entre los sectores financieros. Para los fondos de inversión, el sector asegurador y los fondos de pensiones, donde el foco está en el deterioro de los mercados financieros, se evalúa el impacto en el primer año de la transición desordenada. Para el sector bancario, se evalúa el impacto de este escenario en un horizonte de tres años, ya que el riesgo de crédito suele tardar más tiempo en reflejar el deterioro macroeconómico. Además, en el caso del sector bancario se utiliza otro escenario adicional de transición más anticipada y ordenada, que sirve como punto de referencia para medir las consecuencias a medio plazo del deterioro de la actividad económica y la calidad de crédito inducidos por la transición desordenada.

Dada la diversidad de los activos a los que se expone cada sector del sistema financiero a la hora de evaluar los riesgos físicos, los datos y métodos de análisis utilizados para realizar este análisis son diferentes. En el caso del sector bancario, se utilizan los escenarios de riesgo físico de sequías y olas de calor del Banco Central Europeo, que consideran que estos eventos tienen un impacto sobre la productividad, más acusado en determinados sectores de actividad. Adicionalmente, para el sector bancario se realiza un análisis de exposición del mercado de préstamos hipotecarios a riesgos de inundaciones a partir de datos del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico y de la Central de Información de Riesgos del Banco de España (CIRBE). Para el sector de seguros, el análisis se centra en el efecto en la actividad del seguro multirriesgo¹⁸ y en el seguro agrario combinado, utilizando para este último fuentes nacionales provenientes de Agroseguro (para los escenarios de sequías) y de la AEMET (para los escenarios de borrascas de alto impacto).

2.2 Sector bancario

El análisis de los riesgos de cambio climático para el sector bancario utiliza el marco ya existente de pruebas de resistencia *top-down* del

¹⁸ En la categoría de seguros multirriesgo se incluyen aquellos que protegen el patrimonio de empresas o particulares.

Banco de España, denominado FLESB (siglas en inglés de *Forward Looking Exercise on Spanish Banks*)¹⁹. El canal principal para modelizar el impacto de los riesgos de cambio climático es el de las pérdidas por riesgo de crédito de los préstamos a empresas no financieras, cuya actividad puede verse perturbada por riesgos de transición y físicos. La metodología aplicada permite capturar la sensibilidad de dichas exposiciones a los riesgos climáticos con una elevada granularidad sectorial. Además, la metodología también proyecta la evolución dinámica del tamaño de las exposiciones de crédito, del resto de los factores de riesgo y componentes del balance y de la cuenta de resultados de forma consistente con los escenarios para obtener resultados en términos de solvencia y rentabilidad.

Para construir y modelizar los parámetros de riesgo relevantes para el ejercicio, se utilizan, entre otras fuentes, los datos de la CIRBE. Esta base de datos cuenta con una amplia profundidad histórica y granularidad, de forma que se obtienen series de datos desde el año 2000 para una amplia desagregación de las exposiciones de crédito. En particular, para las exposiciones crediticias de cada banco a actividades productivas, la información de la CIRBE permite construir probabilidades de incumplimiento²⁰ (PD, por sus siglas en inglés) de carteras desagregadas por sector de actividad económica y tamaño de empresa deudora²¹.

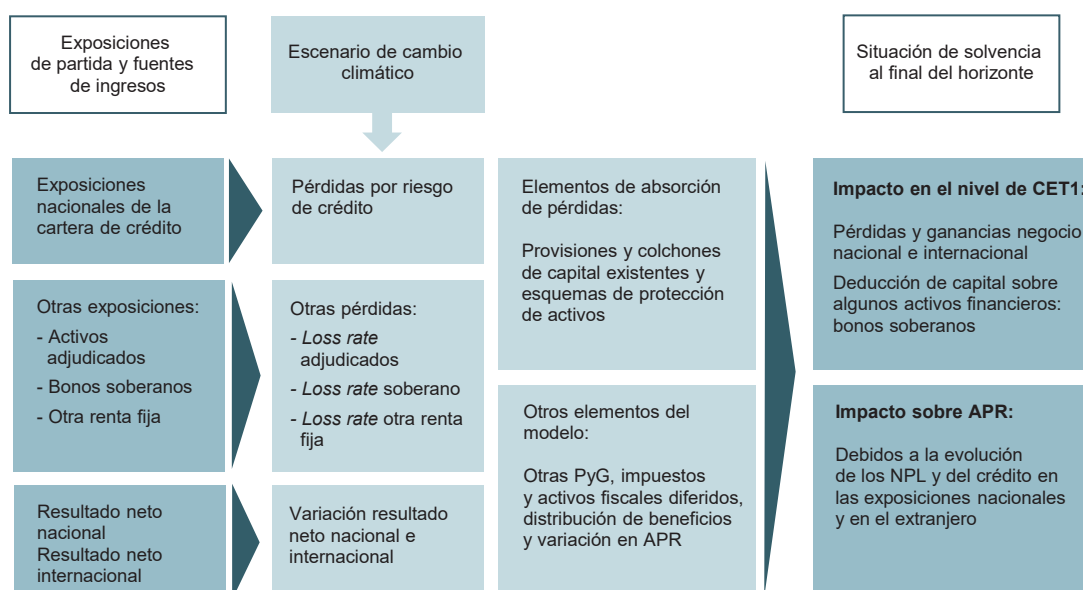
Bajo distintos escenarios de materialización de riesgos climáticos, la metodología tensiona las PD de las carteras de préstamos de empresas en función del impacto en su actividad real y su situación financiera. Los modelos de PD empleados permiten recoger un impacto heterogéneo en las empresas de distintos sectores de actividad en función del tamaño de las perturbaciones en el valor añadido bruto (VAB) real recogidas para estos en los escenarios. Además, la metodología también considera efectos sectoriales heterogéneos sobre la situación financiera de las empresas no financieras (como rentabilidad y apalancamiento), así como la evolución de otras variables del cuadro agregado macroeconómico y financiero recogidas en los escenarios. Otros parámetros de riesgo de crédito

¹⁹ Este marco metodológico utiliza la información histórica disponible a través del reporte regulatorio y supervisor al Banco de España, aplica modelos *top-down* (diseñados y estimados dentro del Banco de España) y proyecta la evolución financiera de las entidades bancarias a tres años vista en función de los escenarios prefijados. Una primera introducción a la metodología FLESB se publicó en el *Informe de Estabilidad Financiera* de noviembre de 2013. Desde entonces se han incluido nuevos desarrollos y mejoras metodológicas, que suelen publicarse en los Informes de Estabilidad Financiera del Banco de España. Una explicación más detallada de la ampliación del marco metodológico para capturar la heterogeneidad de la sensibilidad al ciclo de las exposiciones a empresas según sus características puede encontrarse en Alejandro Ferrer *et al.* (2021). «Un primer análisis de los riesgos de transición energética con el marco de pruebas de resistencia FLESB del Banco de España». *Revista de Estabilidad Financiera*, n.º 41 (otoño). Banco de España.

²⁰ La PD hace referencia a la probabilidad de entrada a 12 meses de un crédito normal en una calidad de crédito dudosa. Es decir, se trata de la probabilidad de migrar del estado de solvencia S1 al estado de solvencia S3 en este plazo.

²¹ Los tamaños de empresa considerados son grandes empresas, pymes y empresarios individuales. La clasificación de las empresas en función de su tamaño se realiza conforme a las definiciones de la Recomendación 2003/361/CE de la Comisión, de 6 de mayo de 2003, sobre la definición de microempresas, pequeñas y medianas empresas.

Esquema 2.2.1 Principales elementos del ejercicio de pruebas de resistencia bancaria



FUENTE: Banco de España.

(por ejemplo, la pérdida en caso de impago, LGD por sus siglas en inglés) de las exposiciones crediticias a empresas se proyectan de forma consistente con la evolución de la PD y los supuestos de los escenarios.

La generación de otros ingresos y pérdidas adicionales a las vinculadas a los deterioros en la cartera de préstamos también se estresa con la metodología FLESB en función del impacto de los escenarios climáticos en el cuadro macroeconómico y financiero agregado de la economía. De esta forma, las proyecciones del valor de activos inmobiliarios adjudicados, del valor de las tenencias de bonos soberanos y otra renta fija, o la evolución del margen de interés y otros componentes del margen de explotación, también son coherentes con los escenarios climáticos contemplados.

2.3 Fondos de inversión y emisores de valores

Fondos de inversión

La CNMV ha desarrollado un marco de trabajo para cuantificar el impacto de la transición climática en las carteras de inversión. El análisis considera variables tanto climáticas como financieras e incorpora información con diferenciación geográfica y sectorial, datos de empresas individuales y medidas de riesgo de crédito y mercado obtenidas para cada instrumento de la cartera.

Cuadro 2.3.1 Distribución de la cartera de los fondos de inversión

Clase de activo	Cuota de inversión (AuM %)	N.º de posiciones	ISIN únicos
Renta variable	15,46	31.834	4.196
Bonos corporativos	19,68	28.274	5.598
Deuda soberana	20,97	8.532	1.462
Inversión en otros fondos	34,42	12.877	3.802
Efectivo y equivalentes	8,81	6.191	-

FUENTE: Comisión Nacional del Mercado de Valores.

La metodología empleada cuantifica la pérdida de valor que cada exposición individual y, por tanto, cada cartera correspondiente podrían sufrir en un escenario adverso de riesgo de transición. La sensibilidad de cada contraparte a la transición climática se deriva de su intensidad de carbono²² y del sector económico en el que opera. Asimismo, para cada activo de la cartera se consideran indicadores de riesgo financiero para estimar la pérdida que los instrumentos con diferente calificación crediticia, duración, convexidad o volatilidad podrían experimentar en la transición climática. Las variables climáticas y financieras obtenidas para cada exposición se comparan con los valores de referencia en su sector económico.

Los datos del sector de fondos de inversión se obtienen de la composición detallada de cada cartera reportada a la CNMV. Para todos los fondos, se considera su cartera reportada a junio de 2021. La base de datos está compuesta por 1.629 fondos de inversión con 88.631 posiciones individuales. El importe total de los activos gestionados (AuM) incluidos en la base de datos es 307.373 millones de euros. Las exposiciones de los fondos se clasifican en cinco clases de activos, que representan más del 99 % de los activos gestionados por los fondos de inversión españoles: i) renta variable; ii) bonos corporativos; iii) deuda soberana; iv) inversión en otros fondos, y v) efectivo y equivalentes de efectivo. El cuadro 2.3.1 muestra la distribución de las carteras de los fondos de inversión por clase de activo.

El cuadro 2.3.2 resume los indicadores climáticos y financieros empleados para estimar el riesgo de transición de cada exposición. Las medidas de riesgo de crédito y mercado (i. e.: calidad crediticia, duración, convexidad, volatilidad y

²² Los datos de intensidad de carbono se definen como el total de emisiones equivalentes de CO₂ directas (alcance 1) e indirectas (alcance 2) en toneladas normalizadas respecto de las ventas netas o ingresos en millones de dólares estadounidenses (tCO₂e/m\$), siguiendo la metodología de R. Crisóstomo. (2022). «Measuring transition risk in investment funds». Documentos de Trabajo CNMV, n.º 81. No se incluye el alcance 3 por falta de datos. En lo que respecta a la deuda soberana, la intensidad de carbono se obtiene en tCO₂e/PIB. A efectos comparativos, la intensidad de carbono de los países soberanos se muestra en la escala tCO₂e/m\$ mediante un mapeo del cuantil que cada país ocupa en la distribución para emisores soberanos con el cuantil correspondiente en la distribución global en tCO₂e/m\$.

Cuadro 2.3.2 Medidas de riesgo climático y financiero según la clase de activo

Clase de activo	Medidas de riesgo climático			Medidas de riesgo financiero				
	Intensidad de carbono	Sector económico	País	Calidad crediticia	Duración	Convexidad	Volatilidad	Vocación inversora
Bonos corporativos	✓	✓	-	✓	✓	✓	-	-
Deuda soberana	✓	-	✓	✓	✓	✓	-	-
Renta variable	✓	✓	-	-	-	-	✓	-
Inversión en otros fondos	✓	-	-	-	-	-	-	✓
Cobertura AuM (%)	91,8	100	100	93,5	100	100	91,2	100

FUENTE: Comisión Nacional del Mercado de Valores.

estilo de inversión) se obtienen directamente para cada código ISIN, mientras que los indicadores climáticos (*i. e.*: intensidad de carbono, sector económico y país) se obtienen para el emisor de cada exposición. Si algún indicador climático no está disponible para el emisor, la información se obtiene para su matriz o su matriz final. Este procedimiento arroja una cobertura de datos en términos de activos bajo gestión (AuM, por sus siglas en inglés) del 97,1 % en promedio, que oscila entre el 91,2 % y el 100 % según el *input* considerado.

Emisores de valores

La valoración del riesgo climático sobre los emisores de valores es una tarea compleja como consecuencia de la limitada información que las propias entidades hacen pública, así como de la heterogeneidad de dicha información. En el momento de elaboración de este informe aún no se ha aprobado la regulación que determinará la información que los emisores de valores deben publicar en relación con la valoración del riesgo asociado al cambio climático, así como con otras cuestiones en esta materia. Por tanto, para valorar la alineación de los emisores de valores con los objetivos del acuerdo de París y evaluar el riesgo de cambio climático de estas compañías se han empleado diferentes fuentes de información.

Por una parte, se ha remitido a un conjunto de 99 emisores de valores que se ajustan a los requisitos que marca el artículo 32.1 de la Ley 7/2021, de 20 de mayo, de cambio climático y transición energética, un cuestionario con el fin de conocer los retos derivados del cambio climático en la gestión empresarial. Este cuestionario requiere, en particular, información en el ámbito del gobierno corporativo, en la identificación de riesgos y oportunidades y en el establecimiento de metas concretas de disminución de emisiones. También se ha utilizado información de bases de datos comerciales —Refinitiv y Bloomberg—, con el fin de tener una cobertura más

amplia en relación con las emisiones de gases de efecto invernadero que han realizado las compañías españolas durante los últimos años y para los diferentes alcances. El resultado del análisis de ambos tipos de informaciones (cuestionario y bases de datos comerciales) se ha descrito en el capítulo 1 de este informe. Finalmente, se han tomado las estimaciones del riesgo de transición para los valores de renta variable efectuadas en el marco del análisis del riesgo de transición de los fondos de inversión y se ha evaluado dicho riesgo para el conjunto de los emisores de valores españoles, estableciendo una comparación con las estimaciones obtenidas para los emisores de otras jurisdicciones.

2.4 Aseguradoras y fondos de pensiones

La DGSFP ha evaluado el riesgo de transición, tanto en las entidades aseguradoras como en los fondos de pensiones, tomando como referencia las pruebas de resistencia a nivel europeo realizadas durante el ejercicio 2022 por la Autoridad Europea de Seguros y Pensiones de Jubilación (EIOPA) sobre fondos de pensiones de empleo. En el caso de las entidades aseguradoras, el escenario climático afecta a los principales elementos del balance de una entidad aseguradora, tanto por el lado del activo, en la valoración de las inversiones, como en la principal partida de su pasivo, las provisiones técnicas²³. Estos efectos tienen como consecuencia una disminución de la solvencia de las compañías aseguradoras. Para los fondos de pensiones, la metodología empleada analiza el efecto en las carteras de inversión de los fondos de pensiones.

El análisis se ha realizado sobre datos a cierre del ejercicio 2021, concentrándose en el ejercicio 2022 los efectos acumulados de los tres primeros años del escenario de transición desordenada de la NGFS. Para su realización ha sido necesario adaptar las especificaciones técnicas de las pruebas de resistencia europeas para hacer posible la aplicación de sus hipótesis a los datos disponibles procedentes del reporte de información a efectos de supervisión que remiten periódicamente las entidades aseguradoras y los fondos de pensiones a la DGSFP²⁴.

En lo que se refiere a los riesgos físicos, es relevante destacar que, aunque estos son, sin lugar a dudas, los riesgos que mayor impacto ocasionarán en el sector asegurador y los que más influirán en su evolución, su valoración es mucho más compleja. Los riesgos físicos tendrán un mayor impacto, ya que presentan una relación directa con el nivel de indemnizaciones que el sector tendrá que desembolsar en caso de siniestro, y el nivel de daños que generalmente llevan

²³ Las provisiones técnicas reflejan el valor actual de las obligaciones contraídas procedentes de los contratos de seguros y de reaseguros suscritos por la compañía, así como el de los gastos relacionados con el cumplimiento de dichas obligaciones.

²⁴ En el caso de las pruebas de resistencia realizadas por la EIOPA a nivel europeo, se hicieron peticiones de datos específicas para poder aplicar las especificaciones técnicas.

aparejados este tipo de siniestros es muy elevado. La valoración del impacto de los riesgos físicos es más compleja debido a la falta de disponibilidad de datos con la granularidad necesaria y la necesidad de realizar una valoración no solo a nivel regional, sino también a nivel global, dado que las compañías aseguradoras ofrecen cobertura de seguro a nivel internacional.

En el ámbito de los riesgos físicos se han realizado dos estudios: el primero analiza el impacto de un incremento en los daños en bienes asegurados de empresas y particulares, y el segundo aborda un incremento en los daños cubiertos por el seguro agrario combinado. En este primer informe, se presentan ejercicios parciales en los que se ha optado por tener en cuenta exclusivamente el efecto en los daños en bienes asegurados de empresas y particulares provocado por un incremento de las borrascas de alta intensidad y el impacto de un incremento de las sequías, heladas y granizos en el seguro agrario combinado. Estos impactos tienen su reflejo en los resultados de las compañías aseguradoras y, por tanto, en su solvencia.

RECUADRO 2.A Trabajos de la Junta Europea de Riesgo Sistémico en materia de cambio climático

La Junta Europea de Riesgo Sistémico (JERS) lleva varios años abordando cuestiones relacionadas con el cambio climático. En un primer informe¹, de 2016, a cargo del Comité Científico Consultivo² de la JERS, se analizaban las consecuencias de un escenario adverso consistente en una transición rápida y tardía hacia una economía baja en carbono. La posibilidad de que este escenario se materialice supone una fuente de riesgo sistémico económico-financiero debido al efecto macroeconómico del incremento de los costes de la energía en él y a su impacto directo en las entidades financieras por su exposición a activos intensivos en carbono, que perderían valor de forma abrupta en este tipo de transición. El informe exploraba también las implicaciones del riesgo de cambio climático sobre la política macroprudencial y las actuaciones que podrían llevarse a cabo en el corto y medio plazo.

Más recientemente, la JERS y el Banco Central Europeo (BCE) se han coordinado para estudiar conjuntamente la relación entre el cambio climático y la estabilidad financiera, y han publicado tres informes entre 2020 y 2022. El primero de estos informes³ planteaba las principales cuestiones que se debían abordar a la hora de afrontar los riesgos del cambio climático y sus posibles implicaciones en la estabilidad financiera. Entre otros aspectos, se analizaban las posibles perturbaciones económico-financieras derivadas del cambio climático, cómo se estaban valorando estas en los mercados financieros, y cuál era la exposición

de los bancos y aseguradoras a los riesgos relacionados con el cambio climático. Estas cuestiones sentarían las bases para los trabajos realizados por el BCE y la JERS en el marco de un grupo de trabajo conjunto sobre el seguimiento de los riesgos climáticos (ECB/ESRB Project Team on climate risk monitoring).

En 2021, la JERS y el BCE publicaron un segundo informe⁴, en el que se destacaba el impacto heterogéneo del cambio climático en el sistema financiero de la Unión Europea. El informe analiza los posibles riesgos del cambio climático para la estabilidad financiera, aborda las lagunas de medición y establece la necesidad de contar con políticas climáticas con el objetivo de limitar el impacto del cambio climático en la economía, las empresas y los hábitos de vida. Asimismo, los análisis realizados ponen de manifiesto la disparidad de los resultados entre diferentes países, provocando mayores pérdidas en aquellos bancos más expuestos a actividades intensivas en emisiones. Este informe abordaba dos desafíos principales: por una parte, la necesidad de contar con datos granulares para poder medir los impactos de los riesgos físicos y de transición en diferentes geografías, sectores y empresas. Por otra parte, la propia naturaleza dinámica del riesgo climático, incluyendo su horizonte a largo plazo, que requiere innovación en los modelos utilizados para identificar las posibles pérdidas financieras.

El último informe⁵ de la JERS y el BCE hasta la fecha aborda los peligros que representan las

¹ Daniel Gros, Philip R. Lane, Sam Langfield, Sini Matikainen, Marco Pagano, Dirk Schoenmaker y Javier Suárez. (2016). «Too late, too sudden: Transition to a low-carbon economy and systemic risk». Reports of the Advisory Scientific Committee, n.º 6. ESRB.

² Este comité de la JERS está compuesto por una quincena de miembros académicos e independientes. Otra publicación de este comité en el ámbito del cambio climático fue Martin Oehmke. (2022). «Bank capital regulation and climate change». *ASC Insight*, n.º 3.

³ Véase «Positively green: Measuring climate change risks to financial stability», de junio de 2020.

⁴ Véase «Climate-related risk and financial stability», de julio de 2021.

⁵ Véase «The macroprudential challenge of climate change», ESRB Report, de julio de 2022.

RECUADRO 2.A Trabajos de la Junta Europea de Riesgo Sistémico en materia de cambio climático (cont.)

perturbaciones climáticas para la estabilidad financiera. Las interconexiones se consideran uno de los factores amplificadores del riesgo climático en el sistema financiero, y afectan tanto a las empresas no financieras que buscan fondos como a las entidades financieras. Los escenarios analizados sugieren que los riesgos climáticos podrían materializarse de modo que afectarían al conjunto del sistema financiero. La corrección de los precios de los activos podría afectar, por una parte, a fondos de inversión, fondos de pensiones y empresas de seguros y, por otra parte, a las entidades financieras debido a los posibles impagos de las empresas no financieras. Adicionalmente, se presta de nuevo atención a la formulación de actuaciones de política macroprudencial como parte de la respuesta para abordar el impacto del cambio climático sobre el sistema financiero, buscando que este disponga de los recursos adecuados para afrontar los riesgos asociados a este fenómeno.

En septiembre de 2022, la JERS incluyó los riesgos climáticos en su Aviso sobre vulnerabilidades del sistema financiero de la Unión Europea. El Aviso⁶ (*warning*), aprobado por la Junta General de la JERS

el 22 de septiembre de 2022, se refiere a los riesgos climáticos como un factor estructural que —junto con otros como el exceso de capacidad, la competencia de los nuevos proveedores de servicios financieros y la exposición a riesgos cibernéticos— podría afectar negativamente a la resiliencia de las entidades financieras.

Los trabajos de la JERS continuarán en el marco del mandato de la Comisión Europea (CE). La CE publicó en 2021 su estrategia para financiar la transición a una economía sostenible⁷, que establece un programa de trabajo para los próximos años. La CE examinará, con el apoyo de las Autoridades Europeas de Supervisión (ESA, por sus siglas en inglés, que incluye la Autoridad Bancaria Europea, la Autoridad Europea de Seguros y Pensiones y la Autoridad Europea de Valores y Mercados), la JERS y el BCE, si las herramientas macroprudenciales son capaces de abordar los riesgos de estabilidad financiera relacionados con el cambio climático como parte de una próxima revisión del marco macroprudencial bancario; y, a medio plazo, seguirá trabajando en la ampliación del ámbito de aplicación a sectores no bancarios y riesgos medioambientales.

⁶ Aviso JERS/2022/7, sobre las vulnerabilidades del sistema financiero de la Unión.

⁷ «Comunicación de la Comisión al Parlamento Europeo, al Consejo, al Comité Económico y Social Europeo y al Comité de las Regiones. Estrategia para financiar la transición a una economía sostenible» y anexo, de 6 de julio de 2021.

3 Riesgos de transición

3.1 Escenarios

El análisis de los riesgos de transición se centra en la evaluación del impacto de un escenario de transición desordenada, cuyo detonante es un incremento abrupto e inesperado del precio de las emisiones de CO₂. Este escenario está estrechamente relacionado con el desarrollado conjuntamente por la Junta Europea de Riesgo Sistémico (JERS) y el Banco Central Europeo (BCE) para la evaluación del impacto de la transición desordenada sobre los distintos segmentos del sistema financiero europeo, a partir de la narrativa del escenario de transición tardía de la Network for Greening the Financial System (NGFS)²⁵.

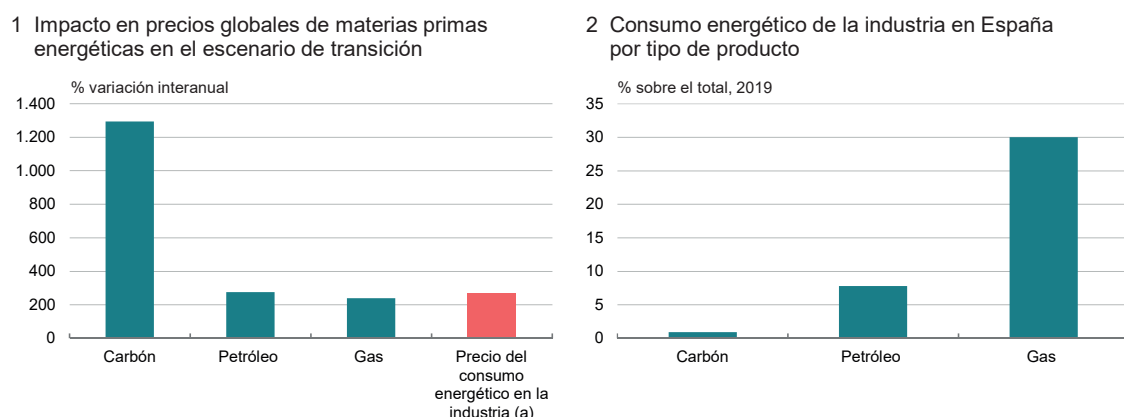
En particular, el escenario asume que no se llevan a cabo medidas para fomentar la transición energética hasta 2030, momento en el que la implementación de estas genera un incremento de 240 euros del precio de emisión de la tonelada de CO₂. Este incremento tan marcado con respecto a los precios actuales (alrededor de los 85 euros por tonelada) buscaría compensar el largo período previo de inacción y elevaría el precio de las emisiones de CO₂ por encima del nivel que se estima actualmente como necesario en 2030 para cumplir el objetivo de limitar el aumento de las temperaturas a menos de 2°C establecido en el Acuerdo de París²⁶. El aumento en el precio de tonelada de CO₂ es abrupto, y se produce en el lapso de un año. El hecho de que la implementación de la medida no sea anticipada en el escenario implica que la disponibilidad de tecnologías de reducción de emisiones de dióxido de carbono (DCR, por sus siglas en inglés) aún es limitada en él. Por ello, la perturbación produce un incremento elevado del coste de utilización de los combustibles fósiles. En particular, el carbón experimenta un aumento de su precio del 1.294 % interanual (véase gráfico 3.1.1); el impacto es comparativamente menor sobre el precio del petróleo o del gas, si bien alcanza niveles muy elevados (respectivamente, 275 % y 239 % de variación interanual). Dada la combinación energética de la economía española (véase gráfico 3.1.2), son los incrementos de precios del gas y del petróleo los que tienen mayor impacto sobre la actividad económica.

En este contexto de incremento en el precio de la energía, el escenario de transición energética contempla un inmediato tensionamiento de los

²⁵ El documento *Macro-financial scenarios for the 2022 climate risk stress test* incluye los escenarios de transición desordenada, que han sido utilizados por varias autoridades supervisoras europeas en sus pruebas de resistencia sobre riesgos de cambio climático. La Autoridad Europea de Seguros y Pensiones de Jubilación (EIOPA) ha publicado en el documento *Climate stress test for the occupational pensions sector 2022* las variables de interés para sus pruebas de resistencia, consistentes con las utilizadas en este informe y en el escenario de transición desordenada a nivel europeo.

²⁶ Las estimaciones actuales para alcanzar un aumento de las temperaturas de menos de 2°C establecido en el Acuerdo de París sitúan los incrementos necesarios del precio de las emisiones en niveles inferiores a los considerados en el escenario. Véanse I. W. Parry, S. Black y K. Zhunussova. (2022). *Carbon Taxes or Emissions Trading Systems?: Instrument Choice and Design*. IMF Staff Climate Notes, 2022/006, y Joseph E. Stiglitz, Nicholas Stern, Maosheng Duan, Ottmar Edenhofer y Gaël Giraud. (2017). *Report of the High-Level Commission on Carbon Prices*.

Gráfico 3.1.1 Impacto en precios de materias primas energéticas y consumo energético en la industria de España



FUENTES: Instituto Nacional de Estadística, Junta Europea de Riesgo Sistémico y Banco Central Europeo.

a Suma de las variaciones asumidas en los precios del petróleo, gas y carbón, ponderadas por su peso en el consumo energético de la industria en 2019.

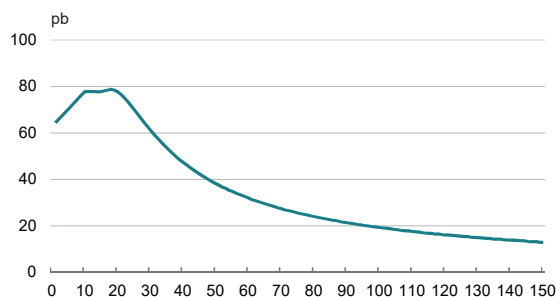
mercados financieros, que va acompañado de un empeoramiento en las perspectivas macroeconómicas en el medio plazo. El deterioro de las condiciones financieras es inmediato, pero tiene un elemento persistente y se extendería al menos en un horizonte de tres años. Dada la severidad de la perturbación, en este horizonte de medio plazo, se registra también un deterioro de las perspectivas de crecimiento económico, de empleo, de valoraciones inmobiliarias y de otras magnitudes macroeconómicas. En su conjunto, este escenario representa una cota superior del efecto esperable ante transiciones más ordenadas o anticipadas.

El impacto adverso en las condiciones financieras se refleja en los mercados de deuda y renta variable (véase gráfico 3.1.2). En el escenario adverso de transición desordenada, se considera un incremento del nivel de la curva de tipos de interés libres de riesgo del euro, que, si bien alcanza a todos los plazos, es más acusado en los más cortos. Igualmente, aumentan los rendimientos de los bonos soberanos a distintos plazos de vencimiento, contribuyendo también en los plazos más largos en el caso de los principales países de la Unión Europea (UE) un cierto repunte de las primas de riesgo. Las tensiones en el mercado de valores afectan en mayor medida a las cotizaciones bursátiles y los diferenciales de tipos de interés (con respecto a referencia libre de riesgo) de los bonos corporativos de los sectores más dependientes de la energía y, en particular, del uso de combustibles fósiles.

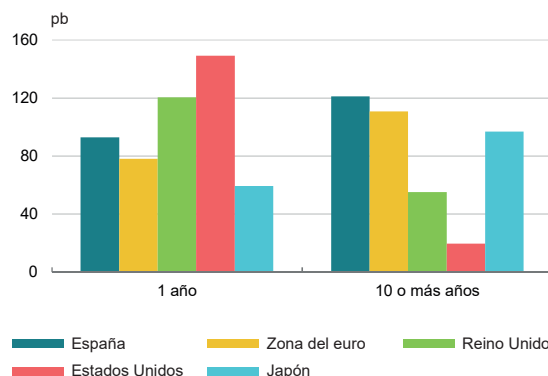
La perturbación energética asociada a la transición desordenada afectaría de manera adversa al crecimiento de la economía española. En concreto, se estima una reducción de 3,8 puntos porcentuales (pp) en el crecimiento acumulado del PIB real en un horizonte de tres años (véase gráfico 3.1.3.1), con respecto a un escenario base tendencial en el que no se produjera el aumento de los costes

Gráfico 3.1.2 Impacto en el entorno financiero a un año en el escenario de transición desordenada (a)

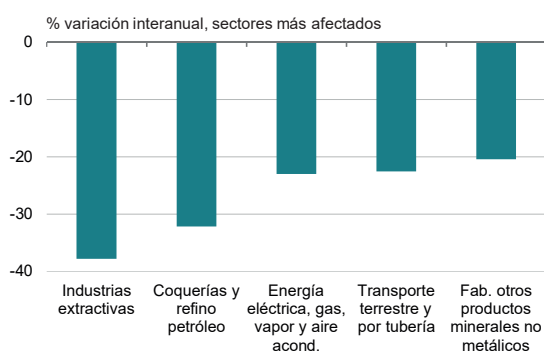
1 Impacto en la curva del tipo de interés libre de riesgo de la zona del euro (b)



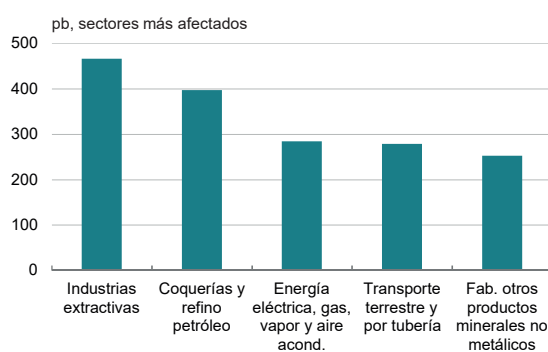
2 Impacto en los rendimientos de bonos soberanos



3 Variación en las cotizaciones bursátiles



4 Impacto en los diferenciales de los bonos corporativos



FUENTES: Autoridad Europea de Seguros y Pensiones de Jubilación, Banco Central Europeo y Junta Europea de Riesgo Sistémico.

a Los impactos se miden como diferencias en el valor de las variables en el escenario de transición desordenada frente al escenario base. El escenario proporciona una desagregación de la variación en las cotizaciones y de los bonos corporativos por sectores productivos, pero no por países.

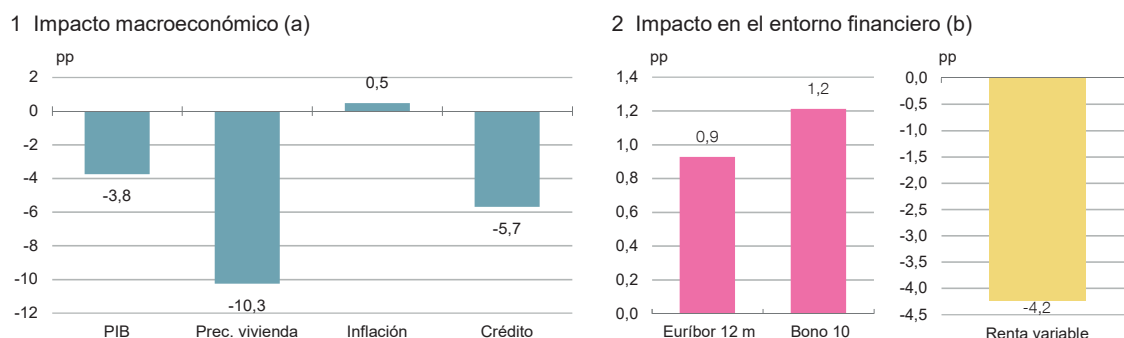
b Impacto en la curva *swap*. El plazo de referencia se indica en meses en el eje horizontal.

energéticos contemplado en el escenario de transición desordenada²⁷, ni ningún otro tipo de perturbación energética.

Este escenario de transición tardía y desordenada tiene un mayor impacto en la actividad de los sectores de nuestra economía directamente vinculados con los combustibles fósiles o con una mayor dependencia de los productos energéticos. Entre los sectores que experimentan mayores caídas en el valor añadido bruto (VAB) real, destacan los relacionados con la extracción

²⁷ El uso de un escenario macroeconómico tendencial permite excluir del análisis perturbaciones o dinámicas de crecimiento relacionadas con la coyuntura económica actual, y que no necesariamente aplicarían en otros contextos.

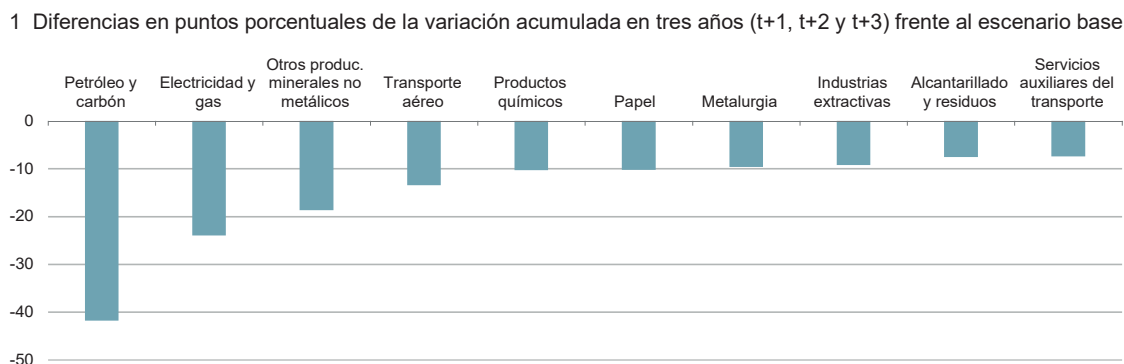
Gráfico 3.1.3 Impacto macrofinanciero a medio plazo en España del escenario de transición desordenada



FUENTE: Banco de España.

- a** Diferencias respecto al escenario base tendencial en las tasas de variación acumuladas a tres años (t+1, t+2, t+3). La inflación se calcula a partir del índice de precios de consumo armonizado (IPCA).
- b** En el caso de los tipos de interés, se muestran diferencias respecto al escenario base en las tasas promedio (t+1, t+2, t+3). En el caso de la renta variable, se muestran las diferencias respecto al escenario base en las tasas de variación acumuladas (t+1, t+2, t+3) del Índice General de la Bolsa de Madrid. La variable de crédito considerada incluye préstamos a hogares y a empresas.

Gráfico 3.1.4 Impacto sobre el crecimiento del valor añadido bruto real sectorial a medio plazo en España del escenario de transición desordenada (a)



FUENTE: Banco de España.

- a** Se representan los 10 sectores más afectados según la ordenación del escenario de transición desordenada.

y procesamiento de combustibles fósiles, o aquellos muy intensivos en su uso, como el de transporte aéreo (véase gráfico 3.1.4).

La moderación de la actividad real se ve acompañada también de perturbaciones sobre distintas magnitudes macrofinancieras nominales. Así, en el horizonte de análisis de tres años, el crecimiento del precio de la vivienda en España registra una moderación significativa, de 10,3 pp, siendo también relevante el freno del crecimiento del crédito a hogares y empresas (5,7 pp menos,

en relación con el escenario base tendencial). Por su parte, la inflación registra tan solo un leve incremento (véase gráfico 3.1.3), debido a que el freno en la actividad y la sustitución de *inputs* en los procesos de producción —en particular, de los combustibles fósiles— moderan el impacto en el nivel general de precios.

El endurecimiento de las condiciones financieras globales en el escenario de mercado a corto plazo se traduce también en costes de financiación más elevados a medio plazo. A lo largo del horizonte de tres años del escenario macrofinanciero de transición desordenada, el tipo interbancario euríbor a doce meses y el rendimiento de la deuda soberana de España a largo plazo mantienen incrementos respectivos de 90 pb y 120 pb con respecto al escenario base tendencial sin perturbaciones energéticas²⁸. Por su parte, el impacto negativo de la transición desordenada sobre el rendimiento acumulado de la renta variable es moderado (4,2 pp). El impacto de la transición desordenada es asimétrico por sectores, registrándose fuertes correcciones en los sectores más vinculados a los combustibles fósiles, que son notablemente más moderadas en otros sectores que, incluso, pueden verse beneficiados por la sustitución de actividad.

El impacto a medio plazo de la transición desordenada se modeliza exclusivamente para la economía española, con el objeto de acotar la complejidad del análisis. Este foco en el deterioro macrofinanciero de medio plazo en España constituye una limitación, dado que una transición energética desordenada podría afectar también de modo negativo al entorno internacional, lo que perjudicaría a los intermediarios financieros españoles, en particular al sector bancario, que desarrollan un negocio internacional significativo. Estos canales adicionales de impacto serán estudiados en informes futuros e implican que el ejercicio actual debe interpretarse como una cota inferior en términos de impacto macrofinanciero de los riesgos climáticos.

Adicionalmente, se diseña un escenario alternativo de transición energética ordenada en el que las medidas adoptadas son anticipadas y con un impacto moderado. Este escenario asume un aumento de los precios de emisión menor con respecto a los niveles actuales (15 euros) y la extensión de la cobertura del sistema de comercio de derechos de emisión (ETS, por sus siglas en inglés) a todos los sectores productivos, y distribuye de forma más homogénea el coste de la transición energética. Además, estos cambios regulatorios se producen de forma anticipada a 2030, lo que permite una senda de transición ordenada. En los tres años del horizonte de estudio, el impacto en el nivel del PIB real es de –0,6 pp con

²⁸ Al integrarse España en el área del euro, la elaboración de un escenario financiero estresado para esta requiere la aplicación de supuestos para el conjunto del área. Así, el escenario contempla también incrementos en los rendimientos de los bonos soberanos de otros países europeos, cuyo valor actual se ve negativamente afectado, y reduce a su vez el valor de las tenencias de estos activos por parte de distintos agentes, en particular, de los distintos intermediarios financieros.

respecto al escenario base tendencial sin ningún tipo de perturbación energética²⁹. Dado lo moderado de la perturbación en este escenario de transición ordenada, se considera que este incremento en el precio de las emisiones de CO₂ no genera estrés financiero. Esta referencia permite evaluar el coste macrofinanciero relativo al escenario, más adverso, de transición desordenada, y es también comparable con análisis previos llevados a cabo por el Banco de España³⁰.

El escenario de transición desordenada es aplicado en el resto del informe a los distintos sectores financieros de la economía española. En particular, el ejercicio de evaluación de impacto sobre los segmentos de emisores de valores y fondos de inversión (epígrafe 3.3) y sobre las aseguradoras y los fondos de pensiones (epígrafe 3.4) estudia la resistencia ante el tensionamiento de los mercados financieros en el horizonte de un año. En estos segmentos, la dimensión de riesgo de mercado es la más relevante y su horizonte de materialización es más corto. En el caso del sector bancario (epígrafe 3.2), se aplica el escenario macrofinanciero a tres años, bajo el supuesto de que el impacto de la transición desordenada en su solvencia y rentabilidad sería más dilatado en el tiempo, en particular, conforme se materialicen efectos negativos sobre el riesgo de crédito y el volumen de negocio. El escenario de transición ordenada, sin tensionamiento significativo a corto plazo de los mercados financieros, pero con un cierto impacto macroeconómico, se aplica solo al sector bancario.

3.2 Sector bancario

De acuerdo con resultados obtenidos con la metodología FLESB, la materialización del escenario de transición desordenada implicaría una reducción de la solvencia y rentabilidad de las entidades bancarias, al final del horizonte de análisis. La ratio CET1³¹ agregada del sector bancario se reduciría en 1,2 pp al final los tres años del ejercicio, mientras que el impacto en la rentabilidad sobre APR iniciales se situaría en -0,7 pp. En términos agregados, los resultados indican que la perturbación energética asociada a

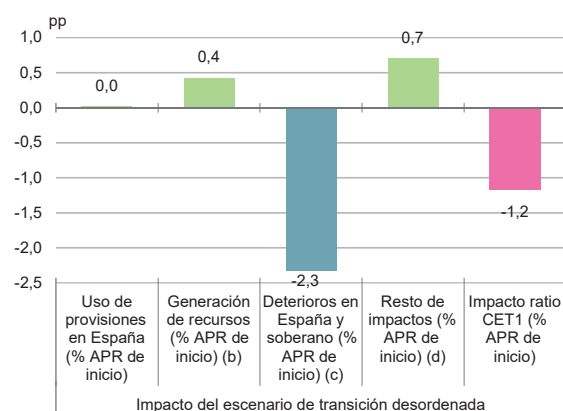
²⁹ Esta estimación difiere de las obtenidas en el Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC), dado que recoge exclusivamente el efecto de una perturbación, que es el incremento en el precio de la tonelada de CO₂, sin medidas de compensación. Por el contrario, la estimación del impacto macroeconómico de la transición ordenada del PNIEC considera adicionalmente medidas para fomentar la inversión, lo que genera que, en el escenario de transición, el PIB se incremente.

³⁰ La narrativa y el nivel de severidad de este escenario de transición ordenada está en línea con los escenarios analizados en Alejandro Ferrer *et al.* (2021). «Un primer análisis de los riesgos de transición energética con el marco de pruebas de resistencia FLESB del Banco de España». *Revista de Estabilidad Financiera*, n.º 41 (otoño). Banco de España, y en Banco de España. (2021). *Recuadro 3.1. Informe de Estabilidad Financiera, otoño 2021*. De forma consistente con el presente análisis, estos trabajos estiman un impacto macrofinanciero moderado de distintos modelos de transición energética ordenada. Al igual que en estos ejercicios, la extensión del escenario a un horizonte de tres años ha utilizado el modelo CARbon Tax Sectorial (CATS), de acuerdo con la metodología publicada por P. Aguilar, B. González y S. Hurtado. (2021). «Diseño de escenarios macroeconómicos para las pruebas de resistencia de cambio climático». *Revista de Estabilidad Financiera*, n.º 40 (primavera 2021).

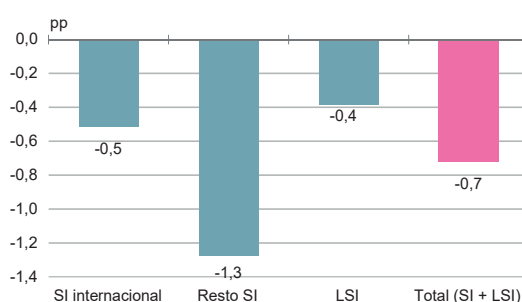
³¹ La solvencia de las entidades se mide con su ratio CET1, que es el cociente entre el capital CET1 y los activos ponderados por riesgo (APR).

Gráfico 3.2.1 Impacto del escenario de transición desordenada

1 Impacto en solvencia. Negocio consolidado (a)



2 Impacto en rentabilidad. Negocio consolidado (d)



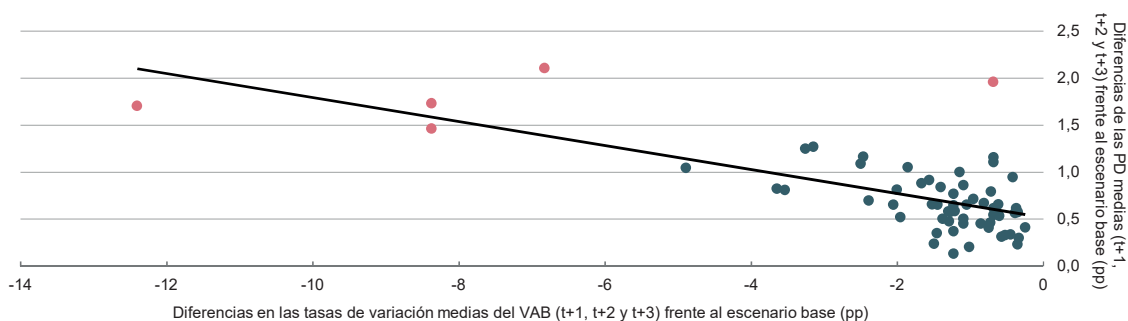
FUENTE: Banco de España.

- a** Los impactos en solvencia se definen como variaciones de la ratio de CET1 esperable a tres años y de distintos flujos financieros en los tres años del ejercicio (por ejemplo, generación de recursos), que resultarían de la materialización del escenario de transición desordenada frente al escenario base.
- b** El impacto en la generación de recursos proviene de la variación del margen de explotación en España. El resultado neto en el extranjero no se ve impactado de acuerdo con el diseño del escenario de transición desordenada.
- c** Impactos en las pérdidas por deterioros financieros de préstamos y activos adjudicados en el negocio en España, así como el impacto en capital del potencial deterioro de las exposiciones soberanas a nivel consolidado.
- d** Los impactos en rentabilidad se definen como variaciones de la ratio de beneficios después de impuestos sobre APR, que se obtendrían ante la materialización del escenario de transición desordenada frente al escenario base. Para calcular esta ratio de rentabilidad, el numerador (beneficios después de impuestos) se acumula para los tres años del ejercicio, mientras el denominador corresponde al valor de los APR en 2021. Solo se producen cambios ligados al negocio en España. Las entidades se agrupan en: i) entidades españolas supervisadas por el Mecanismo Único de Supervisión (MUS) con actividad internacional más significativa («SI internacional»); ii) resto de entidades bajo supervisión directa del MUS («Resto SI»), y iii) entidades de menor tamaño bajo supervisión directa del Banco de España y sin actividad internacional destacable («LSI»).

la transición desordenada produciría un consumo de capital bancario material, aunque las entidades mantendrían un nivel de solvencia agregada suficiente para cumplir con los requerimientos regulatorios prudenciales.

La reducción en la ratio CET1 ante el escenario de transición desordenada se debe fundamentalmente a las mayores pérdidas por deterioro de crédito de los préstamos al sector privado y la pérdida de valor de mercado de las exposiciones soberanas. Como se muestra en el gráfico 3.2.1, estas pérdidas contribuyen, junto con las asociadas a inmuebles adjudicados, a un impacto conjunto de -2,3 pp sobre APR iniciales, y no son compensadas por otros elementos que impulsan positivamente la evolución de la ratio de CET1. Entre estos elementos destaca la mayor generación de margen de explotación (0,4 pp sobre APR iniciales), favorecida por el aumento del margen de intereses por la subida de tipos en el escenario, o la evolución positiva del resto de los factores (0,7 pp sobre APR iniciales), que incluyen el menor pago de impuestos y distribución de beneficios, consecuencia de los menores beneficios antes de impuestos, y un cierto grado de desapalancamiento, que reduce los APR (denominador de la ratio de solvencia). Todos los efectos considerados se producen a través de los resultados y exposiciones en el negocio en España y en las carteras de deuda soberana española y de otros países del área del

Gráfico 3.2.2 Diferencias en la PD media de los préstamos a empresas y variación del VAB real en el escenario de transición desordenada (a)



Sectores con mayor impacto en PD

- | | |
|--|------------------------------------|
| 1) Fab. otros productos minerales no metálicos | 4) Coquerías y refino de petróleo |
| 2) Promoción inmobiliaria | 5) Suministro de energía eléctrica |
| 3) Suministro de gas, vapor y aire acondicionado | |

FUENTE: Banco de España.

a Cada punto del gráfico representa un sector. La estimación de las PD se realiza para cada banco, pero se representan las diferencias en las medias ponderadas para cada sector. La ponderación se realiza por número de titulares. Se representan en rosa los cinco sectores con mayor impacto en PD.

euro. Dado que el escenario de transición desordenada no considera un deterioro macroeconómico internacional, no tiene impacto en los resultados del negocio en el extranjero.

El empeoramiento de la calidad del crédito de las empresas es en general más notable en aquellos sectores más afectados por el aumento de los precios de las emisiones de CO₂ y de los combustibles fósiles. Estos sectores, con base en el escenario macroeconómico estimado, presentan caídas más marcadas de su actividad, que se traducen en mayores contracciones de su VAB real. De acuerdo con los modelos de probabilidad de incumplimiento (PD), estos descensos del VAB real se traducen en aumentos heterogéneos de las probabilidades de impago, observándose una correlación negativa entre crecimiento del VAB real sectorial y PD (véase gráfico 3.2.2). Entre los sectores que sufren impactos significativos se encuentran los de fabricación de otros productos minerales no metálicos (2,1 pp), suministro de gas, vapor y aire acondicionado (1,7 pp), coquerías y refino de petróleo (1,7 pp) y suministro de energía eléctrica (1,5 pp).

El efecto heterogéneo de la transición desordenada en la calidad de crédito de los distintos sectores también se explica por sus diferencias en situación financiera de partida y la distinta sensibilidad de sus capacidades de pago al deterioro macroeconómico general. En este sentido, cabe destacar el aumento significativo de PD que experimenta el sector de promoción inmobiliaria (2 pp), que en este caso recoge una elevada sensibilidad al ciclo económico y al freno de los precios de la vivienda. De forma más general, el aumento de los tipos de interés en el escenario incrementa la carga financiera de hogares y empresas, y las caídas de las cotizaciones bursátiles y los efectos vía costes de la inflación también contribuyen a reducir su capacidad de pago, más allá de los efectos en el VAB real.

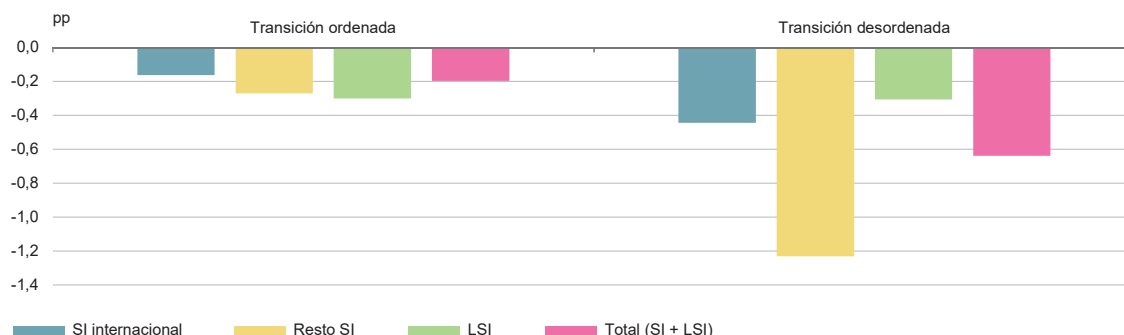
Si bien el principal canal de impacto de las perturbaciones es a través de las pérdidas por riesgo de crédito en las carteras de préstamos a empresas, el escenario también afecta adversamente a otras partidas del balance y de la cuenta de resultados. Hay otro conjunto de pérdidas e ingresos que se ven afectados por la senda de las variables macroeconómicas y financieras. Entre estos, destaca la evolución del margen de interés de las entidades, que mejora por el incremento en los tipos de interés en el escenario adverso. Otro canal de ajuste modelizado, en este caso con impacto negativo, es la corrección en el valor de las tenencias de bonos soberanos, que tiene en cuenta la estructura de vencimiento, la composición geográfica de la cartera y la clasificación contable de las exposiciones. Este impacto adverso queda parcialmente mitigado, ya que un porcentaje relevante de la cartera soberana de los bancos españoles se valora a coste amortizado, de modo que no se ve afectado por el incremento de tipos de interés.

El impacto estimado sobre la rentabilidad de distintas clases de entidades bancarias varía en función de factores como la composición sectorial de su cartera de préstamos y el peso relativo del negocio en España. Tal y como se aprecia en el gráfico 3.2.3, el impacto es más moderado en las entidades de mayor tamaño con actividad internacional significativa. Esto es consecuencia de que parte de su cartera de crédito no se ve afectada por las perturbaciones estudiadas, ya que este ejercicio se centra en el impacto en el negocio en España, y no se modeliza el impacto de la transición desordenada en otros países. El mayor impacto en el resto de las entidades significativas, con un peso muy reducido del negocio internacional, se debe tanto a este factor como, adicionalmente, a la composición sectorial de su cartera, donde tienen un mayor peso las exposiciones a sectores afectados por la transición.

Relativo a este escenario de transición desordenada y tardía, el escenario alternativo, de transición anticipada y ordenada, muestra un impacto negativo mucho más moderado. Como se ha indicado antes, este escenario se caracteriza por un incremento del precio de emisión de la tonelada de CO₂ de 15 euros, hasta el máximo regulatorio actual de 100 euros, con extensión de coberturas ETS a todos los sectores. En particular, como se muestra en el gráfico 3.2.3, el impacto en la rentabilidad es más contenido, situándose en -0,3 pp sobre APR iniciales, frente al -0,7 pp obtenido con el escenario de transición desordenada en términos agregados al final del ejercicio. En términos de la ratio de CET1, el impacto estimado en el escenario de transición ordenada sería de -0,15 al final del ejercicio frente al escenario base. Estos resultados indican que la implementación temprana de políticas de transición energética, al implicar incrementos del precio de emisión de la tonelada de CO₂ más leves, tendría efectos más asumibles sobre la economía y el sector bancario.

Finalmente, debe considerarse que el impacto estimado sobre el sector bancario está acotado por los riesgos de transición específicamente considerados en el escenario. El horizonte de estudio (tres años) es

Gráfico 3.2.3 Impacto en rentabilidad de distintos escenarios de transición. Negocio consolidado



FUENTE: Banco de España.

^a Los impactos en rentabilidad se definen como variaciones de la ratio de beneficios después de impuestos sobre APR, que se obtendrían ante la materialización de cada escenario de transición frente al escenario base. Para calcular esta ratio de rentabilidad, el numerador (beneficios después de impuestos) se acumula para los tres años del ejercicio, mientras que el denominador corresponde al valor de los APR medios en el mismo período.

relativamente corto, y los posibles cambios en el sistema productivo para adaptarse a la transición energética tendrán plausiblemente efectos más profundos y extendidos en el tiempo. Igualmente, la transición energética afectará también a países fuera del área del euro, propiciando incluso una reconfiguración de flujos comerciales y financieros internacionales. La limitación del ámbito temporal y geográfico del estudio obliga a considerar el presente estudio, como ya se ha señalado, como una cota inferior del efecto de la transición desordenada. Aporta sin embargo información útil para guiar las decisiones de política ambiental y económica, ya que esta cota inferior es material, y se encuentra un efecto significativamente mayor con respecto al coste de transición ordenada estimado en trabajos previos.

3.3 Fondos de inversión y emisores de valores

Fondos de inversión

Como se ha indicado en el epígrafe 2.3, la evaluación del impacto del escenario de transición desordenada se realiza con una cartera a nivel de ISIN de cada fondo de inversión mediante un enfoque de modelización *top-down*. La sensibilidad de cada contraparte a la transición climática se deriva de su intensidad de carbono y del sector económico en el que opera. Más allá de la información sectorial, factores específicos de cada empresa, como su cartera de productos, su dependencia de diferentes fuentes de energía o su cartera tecnológica, pueden alterar significativamente el perfil de riesgo climático de las empresas individuales. Asimismo, el comportamiento de cada instrumento

financiero en la transición climática varía según el tipo de activo considerado y las características particulares de cada posición³².

La elevada heterogeneidad de la intensidad de carbono en los 25 segmentos económicos considerados, así como una dispersión intrasectorial notablemente alta, resulta determinantes en los resultados. La distribución de pérdidas por riesgo de transición difiere según la clase de activo (véase gráfico 3.3.1). Las mayores pérdidas se observan en las inversiones en acciones (–12,7 % en promedio), seguidas de los bonos corporativos (–5,6 %) y la deuda soberana (–4,8 %). Se observa, además, una variabilidad sustancial entre los instrumentos financieros en cada clase de activo.

Las pérdidas en los activos de renta variable muestran una mayor dispersión. La variabilidad se explica por la diferente intensidad de carbono, volatilidad en el mercado y sector económico de las acciones incluidas en nuestra base de datos. El 1 % de acciones con peor comportamiento se caracteriza por empresas con elevada intensidad de carbono que operan en sectores especialmente contaminantes. Por otro lado, las acciones emitidas por empresas con emisiones de carbono cercanas a cero se encuentran entre las más resistentes en el análisis de riesgo de transición.

En la deuda corporativa, un elevado porcentaje de los bonos registra pérdidas pequeñas un escenario de alto riesgo de transición. Además del efecto mitigador de los bonos emitidos por empresas con baja huella de carbono, casi la mitad de la deuda corporativa de la base de datos tiene un vencimiento corto (menos de tres años), y genera pérdidas reducidas en un escenario de ampliación de diferenciales de crédito. En contraste, los bonos corporativos emitidos por empresas con elevada intensidad de carbono y vencimientos residuales largos experimentan el peor comportamiento.

La distribución del riesgo de transición en deuda soberana también muestra una alta proporción de bonos con bajas pérdidas por deterioro de su valor razonable³³. Al igual que la deuda corporativa, la resistencia de estos instrumentos se deriva del efecto combinado de emisores bajos en carbono y bonos con vencimientos a corto plazo. En general, dos tercios de los bonos soberanos de nuestra base de datos experimentan una pérdida por su menor valor de mercado inferior al 5 %, y se comportan mejor que otras clases de activos. Sin embargo, se observan pérdidas considerables en bonos soberanos de muy largo plazo emitidos por los países más expuestos a la transición climática.

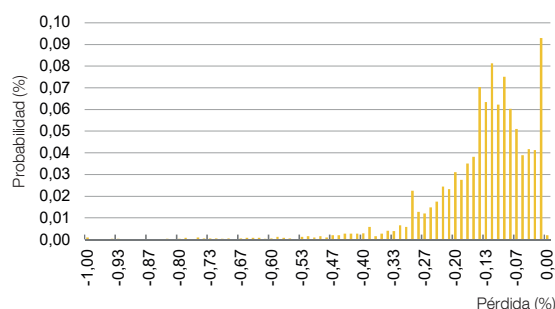
La pérdida media estimada en el sector de fondos de inversión se sitúa en el 5,7 % (17.500 millones de euros en términos agregados). Estas pérdidas

³² Un mayor detalle de la metodología, los datos empleados y los resultados obtenidos en los fondos de inversión puede consultarse en R. Crisóstomo. (2022).

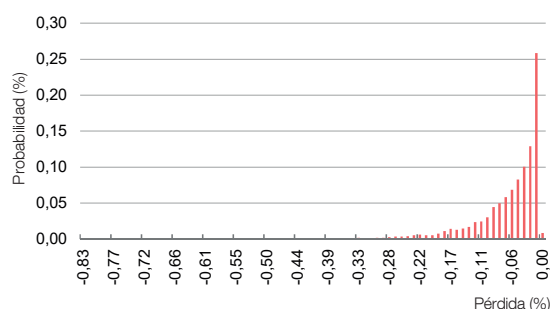
³³ La valoración a valor razonable, o *mark-to-market*, consiste en valorar los activos conforme a los precios actuales de mercado.

Gráfico 3.3.1 Distribución de pérdidas en el escenario de transición desordenada por clase de activo (a)

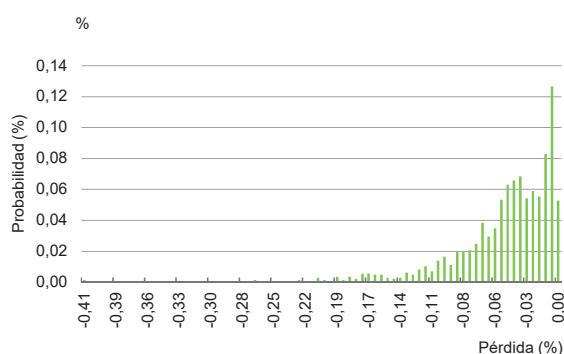
1 Renta variable



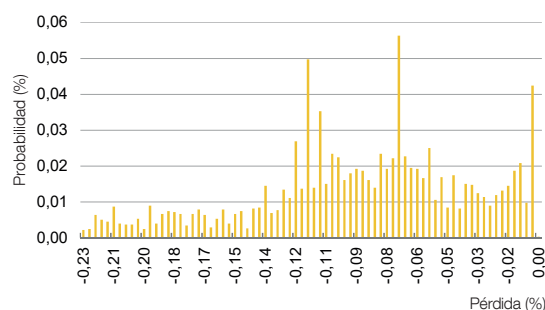
2 Bonos corporativos



3 Deuda soberana



4 Participaciones en otros fondos



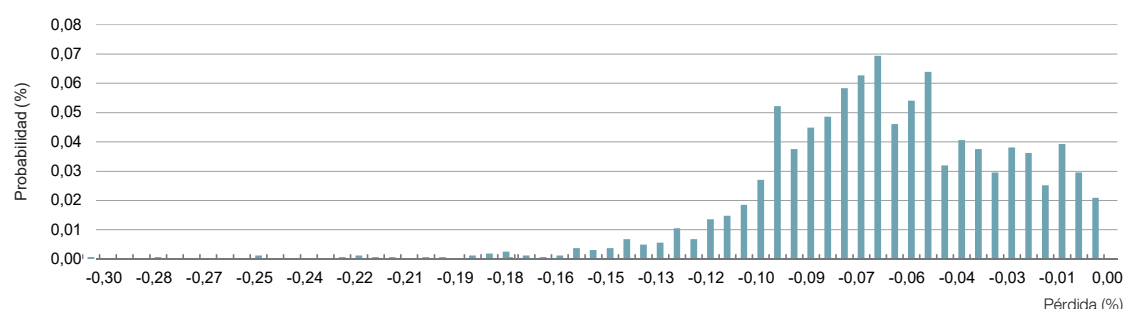
FUENTE: R. Crisóstomo. (2022).

a Cada gráfico recoge la distribución de pérdidas de los instrumentos financieros incluidos en cada clase de activo. La categoría de participaciones en otros fondos incluye la distribución de pérdidas de las IIC en las que invierten los fondos de inversión españoles.

únicamente consideran los efectos directos y de primer orden de la transición climática. Por tanto, posibles amplificadores, como el impacto en el mercado de las ventas forzadas, la relación entre pérdidas y reembolsos, el comportamiento de los gestores, contagios indirectos u otros factores globales, podrían desencadenar efectos en cascada e impactos no lineales que aumentarían significativamente las pérdidas finales.

La distribución del riesgo de transición para los fondos de inversión es asimétrica y muestra una dispersión notable según la cartera considerada (véase gráfico 3.3.2). En un escenario de transición desordenada, los fondos situados en el peor percentil sufren una pérdida de 21,3 % en promedio, mientras que los fondos con mejor comportamiento no experimentan ninguna pérdida. La composición detallada de cada fondo permite analizar los determinantes del riesgo de transición y caracterizar las carteras que experimentan las mayores y menores pérdidas.

Gráfico 3.3.2 Pérdidas en el escenario de transición desordenada de los fondos de inversión (a)



FUENTE: R. Crisóstomo. (2022).

a El análisis incluye 1.629 fondos de inversión domiciliados en España con un patrimonio agregado de 307.373 millones de euros. Se incluyen todas las vocaciones de inversión.

Los fondos que invierten en acciones de empresas altamente contaminantes sufren las mayores pérdidas en la transición climática. Los fondos situados en el peor percentil presentan una intensidad de carbono promedio elevada e invierten el 94,8 % de su cartera en renta variable. En comparación, el conjunto del sector de fondos invierte únicamente un 15,5 % en renta variable y muestra una intensidad de carbono de 137,2³⁴. Por su parte, los fondos con mejor comportamiento están caracterizados por ser vehículos en constitución o liquidación (sin inversiones activas) o aquellos en los que la mayor parte de su patrimonio está invertido en tesorería o activos equivalentes.

Los fondos con peor desempeño invierten el 64,6 % de su cartera en los Sectores Relevantes para la Política Climática (CPRS), que se espera que rindan peor en la transición climática³⁵. En comparación, el sector de fondos en general invierte solo el 12,2 % de su cartera en sectores CPRS.

Los fondos sostenibles muestran diferencias significativas con el sector de fondos de inversión en términos de riesgo de transición. La cartera de fondos sostenibles presenta una intensidad de carbono más baja que el sector de fondos (115,5, frente a 137,2³⁶). Asimismo, los fondos sostenibles invierten un mayor porcentaje de su cartera en acciones (25,17 %, frente al 15,46 % en el sector de fondos).

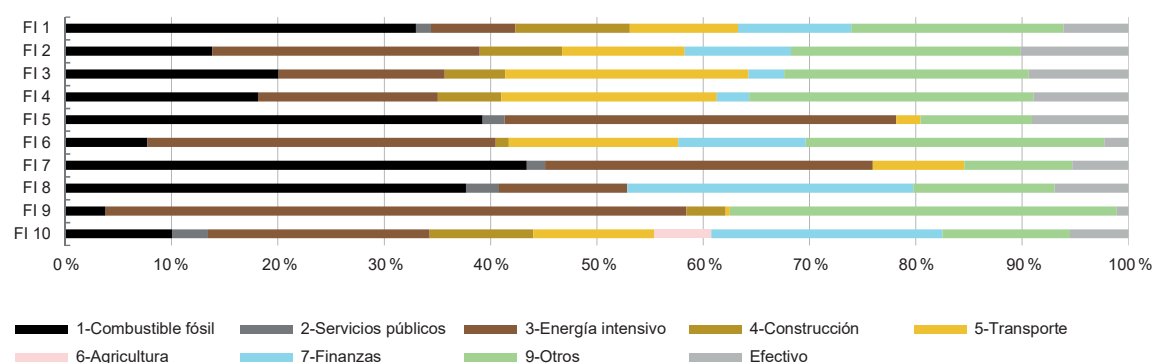
A pesar de sobreponderar los activos con mayor riesgo (renta variable), los fondos sostenibles se comportan mejor que los fondos tradicionales en la transición climática. En riesgo de cola, los fondos sostenibles situados

³⁴ Intensidad medida en toneladas equivalentes de CO₂ sobre ingresos en millones de dólares estadounidenses (tCO₂e/m\$).

³⁵ Battiston, Mandel, Monasterolo, Schütze y Visentin. (2017). «A climate stress-test of the financial system», *Nature Climate Change*, 7.

³⁶ Medida en tCO₂e/m\$.

Gráfico 3.3.3 Desglose sectorial de los diez fondos con mayores pérdidas



FUENTE: R. Crisóstomo. (2022).

en los percentiles 1 % y 5 % de peor comportamiento experimentan una pérdida media del 14,7 % y el 11 % (frente al 21,3 % y el 15,5 % del sector de fondos). Asimismo, la pérdida media observada en los fondos sostenibles es del 5,7 %, y se comportan mejor que la cartera correspondiente al sector de fondos con una asignación equiparable en clases de activos.

Para los fondos españoles analizados la exposición al riesgo de transición de sus activos es inferior a la de sus comparables en la UE, pero también muestran una menor alineación con la taxonomía de la UE³⁷. Este hecho se explica por la relación que se observa en las medidas de alineación estimada con la taxonomía y de riesgo de transición en muchos sectores económicos. Así, de los códigos NACE que exhiben una medida de riesgo de transición positiva, aproximadamente la mitad de ellos también exhiben una medida de estimación de alineación con la taxonomía positiva. En consecuencia, los fondos que invierten en sectores con alto riesgo de transición y/o en actividades bajas en carbono tienden a mostrar una mayor probabilidad de alineación con la taxonomía de la UE³⁸. Finalmente, cabe señalar que la cartera de fondos sostenibles está menos expuesta al riesgo de transición y es más verde que la del sector de fondos de inversión.

³⁷ Para comprender estas cifras, hay que tener en cuenta que Alessi y Battiston (2021) solo resulta aplicable a las inversiones con código NACE (es decir, acciones y bonos corporativos). En consecuencia, las exposiciones sin NACE (es decir, deuda soberana y otros vehículos de fondos) se ponderan con un cero en la agregación de la cartera, lo que reduce la medida de alineación con la taxonomía y la medida de riesgo de transición agregada.

³⁸ Como ejemplo representativo, la medida de riesgo de transición del sector 35.11 de la NACE (producción de electricidad) es 0,39, que es la proporción de energía eléctrica que se deriva de combustibles fósiles. Sin embargo, este sector también presenta una medida de alineación con la taxonomía de 0,35, que corresponde a la cuota de electricidad que se deriva de fuentes renovables. En consecuencia, todas las empresas de la NACE 35.11 reciben valores elevados de riesgo de transición y alineación con la taxonomía, independientemente de si su electricidad se genera a través de fuentes renovables o quemando combustibles fósiles. Este ejemplo ilustra la necesidad de usar datos individuales de cada empresa para complementar el análisis sectorial.

Cuadro 3.3.1 Alineación con la taxonomía y exposición al riesgo de transición en los fondos de inversión

Clase de activo	Riesgo de transición (TEC)	Alineación con taxonomía (TAC)	Cartera elegible	TEC ajustado	TAC ajustado
Fondos de inversión ES	4,37 %	0,94 %	33,88 %	12,91 %	2,79 %
Fondos sostenibles ES	3,78 %	2,67 %	47,98 %	7,87 %	5,57 %
Fondos de inversión EU	6,11 %	1,37 %	20,91 %	29,20 %	6,54 %

FUENTE: Comisión Nacional del Mercado de Valores.

Nota: El TEC y el TAC de los fondos de inversión UE se obtienen de Alessi y Battiston (2021). El TEC y el TAC ajustados se calculan como el TEC y el TAC estándares divididos por la cartera elegible.

Emisores de valores de renta variable

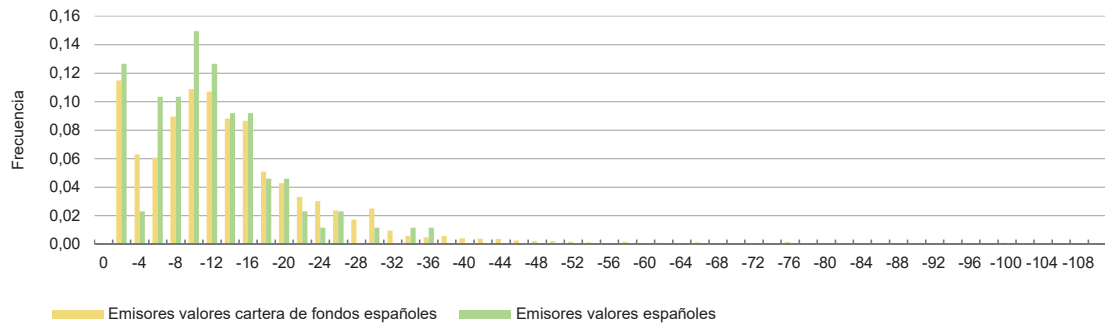
Una primera evidencia sobre el riesgo de transición de los emisores españoles en las carteras de la muestra revela que estos están en una posición relativamente mejor que los emisores de otras jurisdicciones.

A partir de las pruebas de resistencia climáticas realizadas para la cartera de los fondos de inversión españoles se han obtenido las pérdidas estimadas de las acciones en su cartera. En total, se dispone de estimaciones de pérdidas para un total de 4.196 acciones de 67 jurisdicciones, de las cuales 87 se corresponden con emisores españoles. El análisis de la distribución de las pérdidas de los emisores revela que la pérdida media esperada de los emisores españoles (−10,8 %) es menor que la media de los demás emisores de esta muestra (−13,2 %) y que su dispersión también es más reducida.

El análisis sectorial de las pérdidas para los emisores españoles revela que las compañías energéticas presentan la mayor pérdida esperada, así como una dispersión superior³⁹. En el caso de las compañías energéticas, este hecho podría explicarse por la elevada heterogeneidad de empresas que pertenecen a dicho sector, pues agrupa tanto a aquellas que más gases de efecto invernadero emiten como a otras que están especializadas en la generación de electricidad con energías renovables y casi no emiten gases de efecto invernadero. También se observan pérdidas relativamente elevadas (en media) en el sector de bienes y consumo, acompañadas de una variabilidad alta. De nuevo la heterogeneidad empresarial dentro de este sector, con un número elevado de compañías de modelos de negocio muy diferentes, explicaría este resultado.

³⁹ En este análisis sectorial no se incluye el sistema financiero, que ya se analiza en otros epígrafes.

Gráfico 3.3.4 Histograma de pérdidas de valores de renta variable en el escenario de transición desordenada



FUENTES: Comisión Nacional del Mercado de Valores y R. Crisóstomo. (2022).

Cuadro 3.3.2 Pérdida esperada por riesgo de transición de los emisores de valores españoles (%)

	Media	Desviación típica	Media ponderada (a)	Máximo	Mínimo
Todos los sectores	-10,8	7,2	-9,1	-35,6	0,0
Sector energía	-14,7	10,6	-13,3	-32,6	0,0
Sector construcción e inmobiliario	-13,4	4,4	-14,5	-24,4	-9,1
Sector industrial	-9,6	5,3	-5,5	-24,7	-0,8
Sector bienes de consumo y servicios	-12,0	7,8	-10,4	-35,6	-1,3

FUENTES: Comisión Nacional del Mercado de Valores y R. Crisóstomo. (2022).

a Media ponderada por los ingresos de las compañías.

3.4 Aseguradoras y fondos de pensiones

Sector asegurador

El impacto del escenario de transición desordenada sobre las entidades aseguradoras se ha medido analizando su efecto sobre la ratio de solvencia⁴⁰. Específicamente, se ha estudiado el impacto sobre los fondos propios⁴¹ que se ven modificados por las diferentes valoraciones del activo y del pasivo. El ejercicio se ha realizado para todas las compañías aseguradoras españolas que están sometidas al régimen de Solvencia II⁴².

⁴⁰ La ratio de solvencia es el cociente entre fondos propios y carga de capital regulatorio. Para la realización de este ejercicio se ha llevado a cabo una prueba de estrés sobre los fondos propios, permaneciendo constante la carga de capital regulatorio.

⁴¹ Los fondos propios se calculan como la diferencia entre activos menos pasivos, por lo que una bajada del valor de los activos supone una disminución de los fondos propios y una bajada del valor de los pasivos; sin embargo, supone un incremento de los fondos propios.

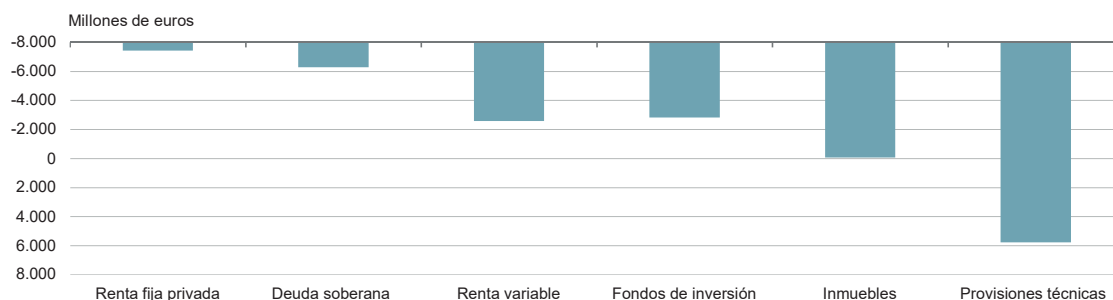
⁴² No han sido objeto de este ejercicio aquellas compañías aseguradoras españolas acogidas al régimen especial de solvencia por no disponer en los reportes periódicos que realizan estas entidades al supervisor de los datos necesarios para su realización y, sobre todo, por tener un peso residual tanto en el volumen de primas (0,14 %) como en el volumen de provisiones técnicas (0,21 %) sobre la totalidad del sector asegurador español.

Las perturbaciones aplicadas suponen una caída de valor de los activos de las entidades aseguradoras (renta fija privada, deuda soberana, renta variable, fondos de inversión e inmuebles), que da lugar a un efecto negativo en sus fondos propios. En el caso de las entidades aseguradoras, se hace imprescindible también recoger el efecto que tiene la subida de los tipos de interés libres de riesgo en la principal partida del pasivo, las provisiones técnicas. Las provisiones técnicas se calculan actualizando los flujos de pagos a los que debe atender la entidad aseguradora por los compromisos asumidos en los contratos de seguro. Las subidas de tipos de interés, como las que establecen las especificaciones técnicas de las pruebas de resistencia de EIOPA, suponen una tasa de descuento mayor y, por tanto, disminuyen el importe de la provisión.

Cabe tener en cuenta que el marco regulatorio europeo de solvencia permite a las entidades aseguradoras que ofrecen productos de seguros con garantías a largo plazo aplicar una serie de medidas atenuadoras en el cálculo de sus provisiones técnicas para reflejar la naturaleza a largo plazo de dichos compromisos. Entre estas medidas destacan el ajuste por volatilidad y el ajuste por casamiento, las cuales tienen en consideración la composición de la cartera de activos de las entidades aseguradoras para la determinación de las hipótesis de descuento en la valoración de los pasivos de seguros. En el ejercicio realizado se han considerado estos ajustes en aquellas entidades que ya lo están utilizando en su cálculo de provisiones técnicas. El supervisor europeo publica periódicamente el ajuste por volatilidad, que es calculado para cada moneda con base en una cartera de activos de referencia. A los efectos del ejercicio, este ajuste ha permanecido constante, y ha supuesto un mayor impacto, dado que en el escenario planteado este ajuste aumentaría, derivando en un menor volumen de provisiones técnicas y, por lo tanto, en mayores fondos propios. El ajuste por casamiento permite aplicar una curva de descuento en la valoración de las provisiones técnicas derivada de los activos concretos asignados. Este ajuste debe ser previamente autorizado por el supervisor y exige el cumplimiento de unos estrictos requisitos. Entre estos requisitos se prevé que la cartera de activos de la entidad aseguradora afecta al casamiento deba mantenerse a vencimiento por parte de la entidad. Por tanto, las carteras de inversiones afectas al ajuste por casamiento no han supuesto ningún impacto en el ejercicio realizado, dado que los efectos de caídas del valor de las inversiones se ven totalmente compensados con la correlativa caída del importe de las provisiones técnicas.

Además, se ha tenido en cuenta el efecto impositivo del escenario de transición desordenada en los fondos propios de la entidad aseguradora, suponiendo que el tipo impositivo promedio es del 25 %. En el gráfico 3.4.1 se observa un mayor impacto en los fondos propios derivado de las inversiones que tienen un mayor peso en el balance de las entidades, como es la renta fija. Por otra parte, este efecto negativo en los fondos propios como consecuencia de la disminución en la valoración de las inversiones se ve compensado en

Gráfico 3.4.1 Impacto en los fondos propios de las aseguradoras



FUENTE: Dirección General de Seguros y Fondos de Pensiones.

parte por la reducción en la valoración de la partida del pasivo de provisiones técnicas.

El sector asegurador podría afrontar un escenario de transición desordenada como el aquí planteado. Este escenario hace que la ratio de solvencia del sector asegurador disminuya en 39 pp, pasando de una ratio de solvencia del 240 % al cierre del ejercicio 2021 a una del 201 %.

Fondos de pensiones

En el caso de los fondos de pensiones se ha evaluado el impacto del escenario de transición desordenada sobre la cartera de activos de los fondos de pensiones⁴³. En el ejercicio no se ha considerado el impacto sobre el pasivo debido a que los fondos de pensiones españoles son mayoritariamente de la modalidad de aportación definida⁴⁴ y la parte residual de la modalidad de prestación definida está casi en su totalidad asegurada⁴⁵. Teniendo en cuenta dicho escenario de transición desordenada se ha evaluado el impacto sobre la deuda soberana, la renta fija privada, la renta variable, los fondos de inversión y los inmuebles. Para la renta fija privada y la deuda soberana se ha realizado un análisis de impacto basado en la duración de los activos. En el caso de los fondos de inversión incluidos en el patrimonio de los fondos de pensiones, se ha optado por emplear el análisis de la renta variable, siendo este un enfoque conservador,

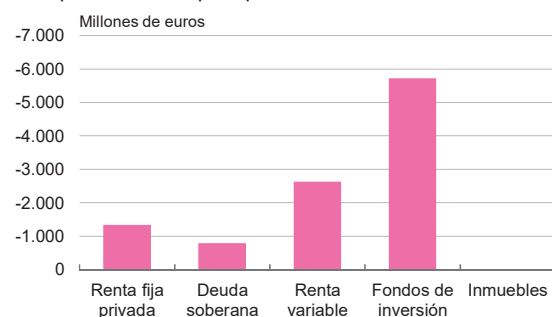
⁴³ De la cifra total del activo de los fondos de pensiones se han eliminado los fondos de pensiones abiertos, dado que estos son fondos de pensiones que invierten a su vez en otros fondos de pensiones y, de tenerlos en cuenta, se estaría duplicando su activo.

⁴⁴ En la modalidad de aportación definida se fija una aportación periódica, no estando estipuladas las prestaciones futuras. Es decir, en el momento del rescate el titular puede esperar recuperar su capital invertido, así como una rentabilidad (positiva o negativa) que variará en función de las inversiones realizadas.

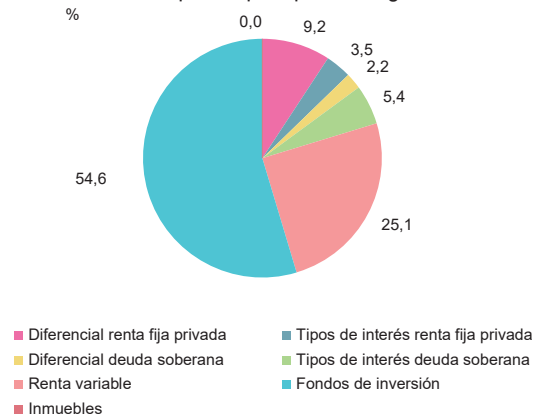
⁴⁵ Aunque en el ejercicio de EIOPA se estresaba también el pasivo, hay que tener en cuenta que dicho ejercicio estaba exclusivamente focalizado en fondos de pensiones de empleo del sistema de prestación definida. En esta modalidad de prestación definida se garantiza que, en el momento del rescate, el titular recibirá su capital aportado, así como una prestación o rentabilidad previamente definida.

Gráfico 3.4.2 Impacto de una transición desordenada en los fondos de pensiones

1 Impacto nominal por tipo de activo



2 Peso de los impactos por tipo de riesgo



FUENTE: Dirección General de Seguros y Fondos de Pensiones.

en el que las pérdidas son superiores a las que resultarían de evaluar cada uno de los activos en la cartera de los fondos de inversión.

El impacto total sobre el activo asciende a 10.474 millones de euros, lo que supone una caída de 8,2 pp; el mayor impacto en las inversiones se concentra en los fondos de inversión y en renta variable. En el gráfico 3.4.2 se recoge el impacto tanto en términos nominales como en peso por tipo de activo.

4 Riesgos físicos: análisis exploratorios

En caso de que la transición hacia una economía más sostenible no se lleve a cabo a tiempo, el cambio climático planteará riesgos físicos sobre la actividad económica y el sistema financiero. Bajo este escenario de cambio climático, la economía se verá afectada por eventos de progresión lenta, como el ascenso del nivel del mar o la desertificación, y también por el incremento en la frecuencia y severidad de los eventos climáticos extremos (desertificaciones, inundaciones, incendios, subida del nivel del mar, entre otros). A través de diversos canales, estos fenómenos producirán pérdidas sobre las entidades financieras. El análisis y la cuantificación de los riesgos físicos se encuentran en la actualidad en una fase incipiente, limitada por factores como la incertidumbre en torno a las sendas futuras de las emisiones y, consecuentemente, de las temperaturas; la escasez de datos, y el hecho de que los horizontes de análisis sean notablemente mayores que los habituales en los ejercicios de pruebas de resistencia, aspectos que requieren nuevos desarrollos metodológicos.

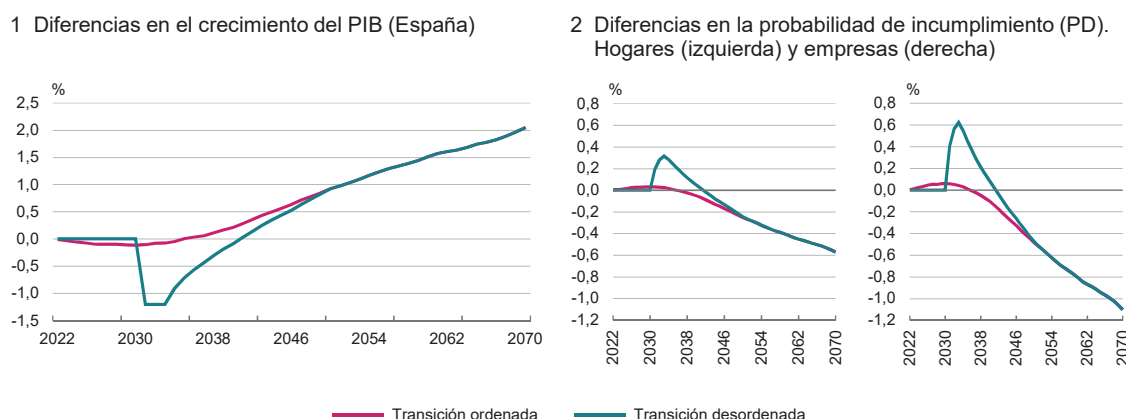
Con el objetivo de ilustrar las consecuencias en el largo plazo de la materialización de los riesgos físicos por ausencia de medidas de mitigación y adaptación al cambio climático, se presenta un ejemplo simplificado de su impacto sobre el riesgo de crédito. En este ejercicio se compara la evolución de la pérdida esperada (PD) en las carteras de crédito a familias y sociedades no financieras, en un horizonte hasta 2070, de dos escenarios de transición alternativos, frente al de Planeta Invernadero desarrollado por la Network for Greening the Financial System (NGFS)⁴⁶. El escenario de Planeta Invernadero considera la inacción en la toma de medidas de transición energética, y como consecuencia plantea un deterioro ambiental acusado. En primer lugar, un escenario de transición ordenado, consistente con el desarrollado por la NGFS, donde las medidas se toman de modo temprano y gradual. En segundo lugar, un escenario desordenado, consistente con el empleado en la sección precedente, donde se asume que no se toman medidas de transición energética hasta 2030, momento en el que estas se concentran. En concreto, la inacción ante el cambio climático podría conllevar un nivel de PIB en 2070 de 50 pp inferior a un escenario de transición ordenada, de acuerdo con las proyecciones de la NGFS. A su vez, una transición desordenada podría implicar una pérdida acumulada en el nivel de PIB en 2070 de 12 pp frente a una transición ordenada⁴⁷.

Los resultados del análisis sobre la evolución del riesgo de crédito de la cartera de préstamos bancarios ponen de manifiesto que la inacción en la transición climática para alcanzar una economía descarbonizada tendría efectos adversos sobre el sistema financiero, que no se manifestarían en el

⁴⁶ Véase «NGFS Climate Scenarios Database», junio de 2021.

⁴⁷ Específicamente, se asume que las medidas de transición tienen un impacto negativo sobre el PIB en tres años, en 2030; posteriormente, se asume un retorno gradual hacia la senda de crecimiento del escenario de transición ordenada, que se completa en 2050.

Gráfico 4.1 Impacto en el sector bancario de los riesgos del cambio climático. Escenarios de transición respecto del escenario de inacción (a)



FUENTES: Network for Greening the Financial System, Banco Central Europeo, Junta Europea de Riesgo Sistémico y Banco de España.

a La proyección de la PD se obtiene aplicando secuencialmente el modelo estimado con los datos históricos. El modelo depende del crecimiento del PIB, de acuerdo con los escenarios considerados, y del retardo de la PD, lo que permite proyectarla año a año, hasta 2070. Los escenarios de transición corresponden a los explicados en el capítulo 3 de este informe, extendidos bajo el supuesto de que en 2050 se igualan los costes a los estimados para una transición ordenada. El escenario de inacción (es decir, mantenimiento de los compromisos actuales) corresponde al publicado por la NGFS para España.

corto plazo, pero serían patentes en el largo plazo y tendrían una magnitud apreciable. Así, en el largo plazo, el riesgo de crédito sería superior en el escenario de inacción, relativo a ambos escenarios de transición climática, siendo los beneficios más acusados en el caso de que la transición se haga de modo anticipado y ordenado. El modelo estadístico empleado, que vincula la PD a 12 meses al crecimiento anual del PIB, pone de manifiesto que, a partir del año 2030, aproximadamente, el riesgo de crédito sería superior en el escenario de inacción, en el que se han materializado los riesgos físicos. El incremento del riesgo de crédito sería particularmente acusado en el caso de los préstamos a empresas.

De modo complementario a este análisis estilizado, el impacto negativo del cambio climático sobre el sistema financiero puede ilustrarse mediante ejercicios específicos que documenten los posibles efectos de fenómenos meteorológicos adversos, cuya intensidad y frecuencia aumentarían en caso de que la transición climática no se produzca. Para ilustrar el impacto de los riesgos físicos, en esta sección se presentan análisis parciales, de eventos concretos que pueden suponer pérdidas para el sector bancario, como son las sequías y las olas de calor; y, para el sector asegurador, el incremento en la frecuencia de borrascas de alta intensidad.

4.1 Sector bancario

Esta sección se centra en el estudio del impacto sobre la solvencia y la rentabilidad del sector bancario español de un escenario de sequías y olas

de calor severas. Este contempla una serie de perturbaciones a las condiciones macroeconómicas en un horizonte de un año ($t+1$) y ha sido estimado por el Banco de España de forma consistente con la narrativa y las perturbaciones sectoriales consideradas en el escenario de sequías y olas de calor diseñado por el Banco Central Europeo (BCE) y la Junta Europea de Riesgo Sistémico (JERS)⁴⁸ para el ejercicio europeo de pruebas de resistencia climáticas de 2021. Para trasladar este escenario a impactos sobre el sector bancario, se aplica la metodología FLESB, presentada en el epígrafe 2.2, y aplicada también a medir el impacto de los riesgos de transición en el epígrafe 3.

La calibración del escenario de sequías y olas de calor realizada por BCE/JERS considera que estos eventos extremos tienen un impacto negativo en la productividad del trabajo debido al calor extremo, lo que afecta de modo más adverso a determinados países y sectores de actividad. En concreto, la perturbación negativa en la productividad es más severa en aquellas actividades económicas donde los trabajadores están más expuestos a la climatología o la actividad depende de ella, como es el caso del sector de la construcción o la agricultura. De forma consistente, estos sectores presentan un deterioro mayor en el valor añadido bruto (VAB) en el escenario de BCE/JERS. Dentro de los efectos en el VAB real estimados para los países europeos, las perturbaciones serían más acusadas en los países del sur de Europa, por lo que el estudio de sus implicaciones es de especial relevancia para el sector bancario español. Es importante subrayar que las olas de calor pueden tener un impacto económico adverso a través de otros canales, si bien en este ejercicio se examina exclusivamente el que opera a través del deterioro de la productividad⁴⁹.

La perturbación negativa de la productividad en múltiples sectores se traduce también en un impacto agregado adverso en la actividad y otras variables macroeconómicas. El impacto a un año en el crecimiento del PIB real del escenario de sequías y olas de calor en la economía española sería de $-1,3$ pp, y vendría acompañado de un impacto de $-4,2$ pp en el precio de la vivienda y de un aumento de $1,5$ pp en la inflación respecto al escenario base tendencial. Dichos impactos, junto con las variaciones estimadas en el VAB real de los sectores más afectados de la economía española, se presentan en el gráfico 4.1.1⁵⁰. Por la propia naturaleza de la perturbación analizada, un episodio de sequía y ola de calor en España acotado en el tiempo, el escenario no contempla estrés financiero, y tampoco se consideran perturbaciones en la actividad macroeconómica en el resto del mundo. El escenario completo considera un horizonte de tres años,

⁴⁸ Véase *Macro-financial scenarios for the 2022 climate risk stress test*.

⁴⁹ Para una discusión exhaustiva de los posibles efectos negativos de las olas de calor sobre la economía, véase MITECO. (2022). “Ficha de casos: Ola de calor de julio de 2022”.

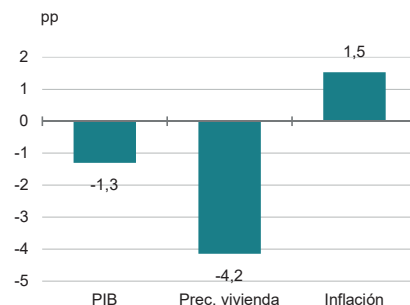
⁵⁰ Este impacto se mide respecto a un escenario base que asume crecimientos tendenciales de la economía española para evitar incluir perturbaciones o dinámicas de crecimiento relacionadas con la coyuntura económica actual, que pueden perder validez en un horizonte temporal más amplio en el que el riesgo de eventos extremos de calor sigue siendo relevante. Cabe destacar que esto es una diferencia con respecto al escenario adverso diseñado por BCE/JERS, que aplica las perturbaciones al VAB real sectorial en 2022.

Gráfico 4.1.1 Impacto en el valor añadido bruto real por sectores y cuadro macroeconómico agregado (a)

1 Impacto en el valor añadido bruto real sectorial



2 Impacto macroeconómico



FUENTE: Banco de España.

a Cifras para el agregado y los sectores de la economía española. Los impactos se definen como las diferencias respecto a un escenario base tendencial en las tasas de crecimiento en el horizonte de un año ($t+1$). La inflación se calcula a partir del índice de precios de consumo armonizado (IPCA). Los impactos han sido estimados por el Banco de España en línea con la narrativa y las perturbaciones sectoriales del escenario de sequías y olas de calor del Banco Central Europeo y la Junta Europea de Riesgo Sistémico.

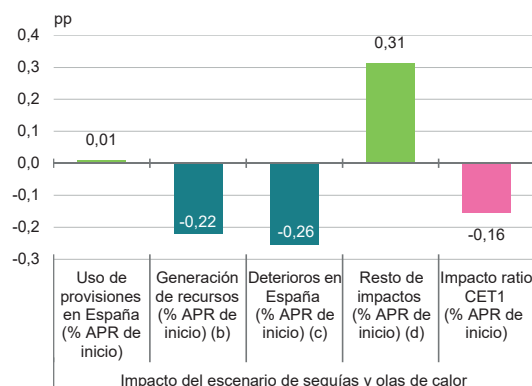
el primero de ellos incorporando la perturbación climática de las sequías y olas de calor, y dos años adicionales en los que se revierte a las tasas de crecimiento tendenciales.

El episodio de sequías y olas de calor contemplado implicaría un impacto moderado en la rentabilidad y solvencia del sector bancario español. Al final de horizonte de estudio de tres años, se estima una reducción con respecto al escenario base algo inferior a 0,2 puntos porcentuales (pp) en la ratio de CET1 agregada del sector bancario. Por su parte, el impacto en la rentabilidad sería de 0,3 pp sobre APR iniciales (véase gráfico 4.1.2). Este impacto agregado es moderado, ya que la perturbación de la sequía tiene un efecto limitado a nivel macroeconómico, pero el estudio de los canales de impacto identificados es relevante para valorar las vulnerabilidades potenciales del sector bancario ante un mayor grado de materialización de ese tipo de riesgos climáticos.

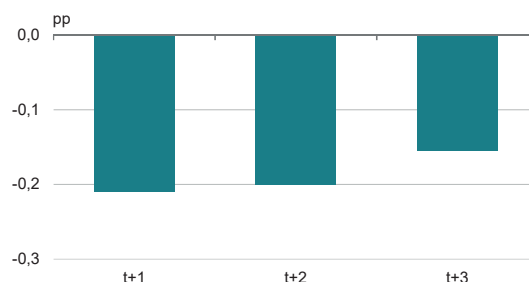
El consumo de capital está explicado principalmente por las mayores pérdidas por deterioro y la menor generación de margen neto en el negocio en España. El freno de la actividad económica deteriora la calidad del crédito y eleva las dotaciones por deterioro, que, junto con las pérdidas en activos adjudicados, tienen un impacto negativo de 0,3 pp sobre APR iniciales. Igualmente, la reducción del margen de explotación implica una menor generación de recursos de capital (0,2 pp sobre APR iniciales) con respecto al escenario base (véase gráfico 4.1.2.1). El efecto positivo del resto de los impactos (0,3 pp sobre APR iniciales) está asociado fundamentalmente al mayor desapalancamiento de las entidades en el escenario de sequías y olas de calor, que reduce sus APR (denominador de la ratio de solvencia). El impacto sobre la solvencia es mayor en el primer año del ejercicio, en el que se produce el evento de sequía y olas de

Gráfico 4.1.2 Impacto del escenario de sequías y olas de calor

1 Impacto en solvencia. Negocio consolidado (a)

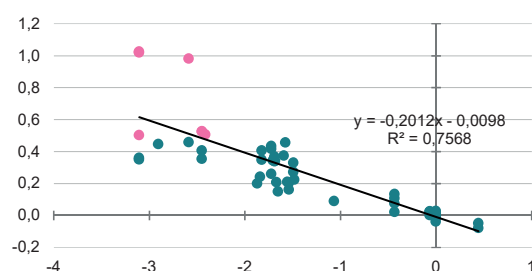


2 Impacto anual en solvencia. Negocio consolidado

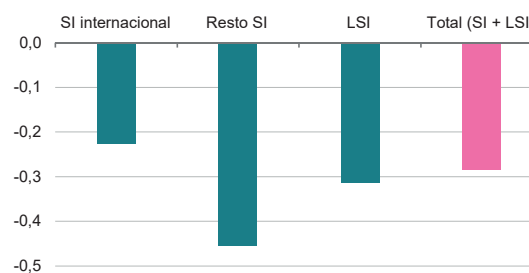


3 Diferencias en la PD media de los préstamos a empresas y variación del VAB real (e)

Eje X: dif. en tasas de variación medias del VAB (t+1, t+2 y t+3) (pp)
Eje Y: dif. en PD medias (t+1, t+2 y t+3) (pp)



4 Impacto en rentabilidad. Negocio consolidado (f)



FUENTE: Banco de España.

- El impacto en solvencia se define como las variaciones de la ratio de CET1 esperable a tres años y de distintos flujos financieros en los tres años del ejercicio (por ejemplo, generación de recursos), que resultarían de la materialización del escenario de sequías y olas de calor frente al escenario base.
- La generación de recursos de absorción de pérdidas viene determinada por el margen de explotación en España, incluyendo también el resultado neto obtenido en el extranjero para aquellas entidades con actividad internacional significativa. Dado que no se modeliza el impacto en la actividad internacional, el resultado neto en el extranjero en el escenario de sequías y olas de calor no varía respecto al escenario base.
- Pérdidas por deterioros financieros de préstamos y activos adjudicados en el negocio en España. El impacto en capital del potencial deterioro de las exposiciones soberanas a nivel consolidado no es significativo debido a la ausencia de estrés financiero asumido para esta cartera.
- Otras ganancias y pérdidas consolidadas, efectos fiscales y de tipo de cambio, distribución de beneficios, cobertura de las pérdidas por préstamos con garantía ICO por parte del Estado y variación de APR.
- Cada punto del gráfico representa un sector. La estimación de las PD se realiza para cada banco, pero se representan las diferencias en las medias ponderadas para cada sector. La ponderación se realiza por número de titulares. Se presentan las diferencias frente al escenario base. Se representan en rosa los cinco sectores con mayor impacto en PD.
- Los impactos en rentabilidad se definen como variaciones de la ratio de beneficios después de impuestos sobre APR, que se obtendrían ante la materialización del escenario de sequías y olas de calor frente al escenario base. Para calcular esta ratio de rentabilidad, el numerador (beneficios después de impuestos) se acumula para los tres años del ejercicio, mientras que el denominador corresponde al valor de los APR medios en el mismo período.

calor, pero persiste en buena medida el nivel de la ratio en el horizonte de tres años (véase gráfico 4.1.2.2).

El deterioro en la calidad del crédito es superior en aquellos sectores más afectados por la caída en la productividad (gráfico 4.1.2.3). Las actividades más afectadas son aquellas dentro del sector inmobiliario, tanto construcción

como promoción, la silvicultura y explotación forestal, y las actividades de transporte y anexas al transporte, con aumentos de sus probabilidades de impago (PD) de entre 0,5 pp y 1 pp frente al escenario base. Con respecto al ejercicio de evaluación de los riesgos de transición del epígrafe 3, el impacto macroeconómico agregado es menor, y los efectos indirectos del escenario son más reducidos. Se observa así una correlación más fuerte entre el impacto en VAB real sectorial y PD en este escenario respecto al de transición desordenada.

El impacto negativo en la rentabilidad de las entidades, moderado en su conjunto, es superior en las entidades significativas con menor presencia internacional (Resto SI). Los resultados se desglosan para tres grupos de entidades: i) el grupo de entidades españolas significativas supervisadas por el BCE con actividad internacional más significativa, ii) el resto de entidades bajo supervisión directa del BCE, y iii) entidades de menor tamaño bajo supervisión directa del Banco de España y sin actividad internacional significativa (*Less Significant Institutions*, LSI). El grupo Resto SI se ve afectado por la mayor concentración de la cartera en los sectores de actividad afectados en España, y la presencia no significativa de negocio en el extranjero, que por el propio diseño del escenario (perturbación climática focalizada en España) implica ausencia de diversificación. Por su parte, las entidades LSI se ven menos perjudicadas en relación con el grupo de Resto SI por el menor peso de la cartera corporativa. Finalmente, el tamaño del negocio en el extranjero modera la importancia relativa que tienen las pérdidas para las entidades SI más activas en el exterior.

Las olas de calor y sequías pueden producirse de modo simultáneo en varios países donde operan los bancos españoles. Así, en el verano de 2022 se produjeron olas de calor simultáneas en diversas partes del hemisferio norte; en particular, la ola de calor que afectó a España tuvo una amplísima distribución geográfica, y actuó en numerosos países de forma simultánea. Debido a limitaciones metodológicas y de datos, los escenarios analizados en la presente sección se circunscriben a España y, en este primer informe, no se cubren escenarios internacionales, en los que las ventajas de la diversificación geográfica serían menores o, incluso, podrían estar ausentes o contribuir de forma negativa si otras áreas de presencia reciben un impacto más adverso del cambio climático que España.

Adicionalmente, la recurrencia de sequías y olas de calor podría aumentar su impacto negativo sobre la solvencia y rentabilidad del sector bancario con respecto a lo estimado en el recuadro 4.A para episodios puntuales. El cambio climático puede manifestarse mediante un incremento en la recurrencia de las sequías y olas de calor, no considerado en este ejercicio, lo que daría a una mayor acumulación de efectos negativos sobre la actividad económica, resultados y solvencia. El incremento del impacto sobre la actividad por encima de ciertos umbrales podría también ir acompañado de mayores tensiones financieras, que, como se ha comprobado en la evaluación de una transición energética desordenada, aumentarían la severidad de los escenarios adversos

contemplados. Además, como ya se ha señalado, las sequías y olas de calor pueden afectar a otras geografías, y se pueden producir otros eventos climáticos extremos. En relación con esta segunda posibilidad, el recuadro 4. A documenta los progresos en la medición de la exposición al riesgo de inundaciones de la cartera de crédito hipotecario en el negocio en España. Todo ello obliga a considerar los resultados en esta sección como una cota inferior de los posibles efectos sobre el sector bancario de los riesgos climáticos físicos.

Recuadro 4.A Mapas de inundabilidad

Con el objetivo de avanzar en la medición de los riesgos físicos, el Banco de España ha realizado un primer ejercicio exploratorio de identificación de las viviendas que actúan como garantías en préstamos hipotecarios en España y están ubicadas en zonas potencialmente inundables. La medición de los volúmenes de exposición a los riesgos físicos es un primer requisito para el análisis de estos que no está exento de complejidad. El impacto de cada categoría de riesgos físico (como inundaciones, sequías e incendios) puede tener un impacto heterogéneo en función de la ubicación geográfica de las actividades o bienes afectados, y es necesario llevar a cabo ejercicios de geolocalización de alta granularidad.

Este primer análisis se realiza combinando datos del Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables, elaborado por el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITECO), el Catastro y la base de datos CIRBE. Se parte de la identificación en CIRBE de las viviendas que actúan como garantía en la cartera de préstamos bancarios hipotecarios a hogares. Esta base de datos proporciona información a nivel de préstamo, incluyendo la entidad bancaria que concede el préstamo, el importe dispuesto, la ratio de valor de la garantía sobre préstamo (*Loan to Value* —LTV—) y la situación de pago, entre otras variables. También se recogen en CIRBE características de los bienes inmuebles que actúan como garantía en las operaciones de

Gráfico 4.A.1 Zonas inundables en España



FUENTE: Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables, elaborado por el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

Recuadro 4.A Mapas de inundabilidad (cont.)

préstamo, entre ellas, la referencia catastral y el valor de tasación. A partir de los datos del Catastro, se obtienen geolocalizaciones de viviendas¹ que se pueden relacionar con las garantías existentes en CIRBE mediante el uso de la referencia catastral. Los datos de MITECO de riesgos de inundación están igualmente geolocalizados y la combinación de las tres bases de datos permite identificar si una vivienda que actúa como garantía hipotecaria se sitúa en una zona inundable.

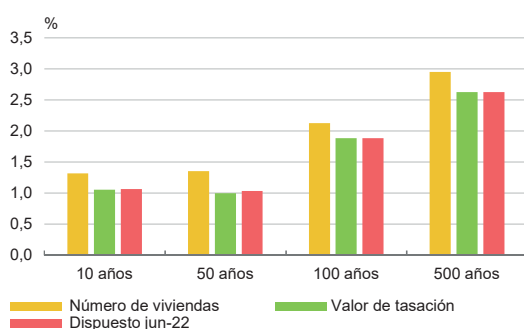
MITECO identifica zonas inundables con distintas frecuencias (10, 50, 100 y 500 años) asociadas de estos eventos (véase gráfico 4.A.1). La delimitación de estas zonas inundables se realiza a través de varios métodos: a partir de un estudio hidrológico, a partir de estudios geomorfológicos-históricos y a partir

de una metodología mixta que combina los dos métodos anteriores². Se utilizan para el presente estudio tanto las zonas fluviales inundables como aquellas ubicadas en zonas de costa (estas últimas solo están categorizadas por frecuencias de ocurrencia de eventos de 100 y 500 años).

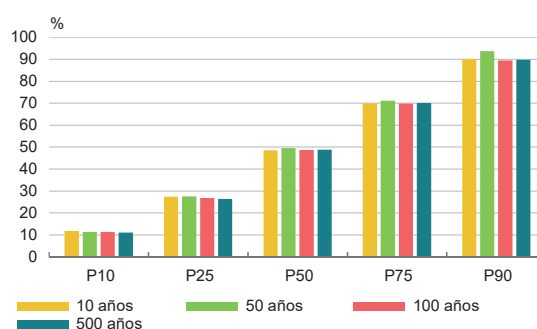
En una primera aproximación descriptiva, se observa que solo el 2,7 % de la muestra geolocalizada de viviendas que actúan como garantía hipotecaria en junio de 2022 se encuentra en zonas inundables con mayores frecuencias de eventos (a 10 y 50 años). El gráfico 4.A.2 muestra el conjunto de viviendas empleadas como colateral en préstamos bancarios. Estas viviendas son las que están identificadas simultáneamente en la base de garantías hipotecarias de CIRBE y en Catastro

Gráfico 4.A.2 Distribución de las viviendas con deuda bancaria asociada en CIRBE en zonas inundables (a)

1 Viviendas en cada uno de los períodos de retorno



2 Percentiles de los LTV asociados a las viviendas en zonas inundables (b)



FUENTES: Banco de España, Catastro y MITECO.

- a** La muestra corresponde a aquellas operaciones concedidas a hogares vivos en la CIRBE a junio de 2022, cuya garantía es una vivienda y cuya referencia catastral permite obtener la geolocalización en el Catastro (aproximadamente un 60 % de este tipo de operaciones). No se incluye el País Vasco y Navarra al no estar accesible su información catastral.
- b** El *Loan To Value* (LTV) se calcula como el dispuesto de la operación actual (a junio de 2022) sobre el valor de la garantía asociado a la operación.

- 1 Solo se dispone de información recopilada por el Catastro Inmobiliario central, que no abarca al País Vasco y Navarra.
- 2 Para más información sobre los procedimientos técnicos de identificación de zonas inundables, se puede consultar el [sitio web de MITECO](#).

Recuadro 4.A Mapas de inundabilidad (cont.)

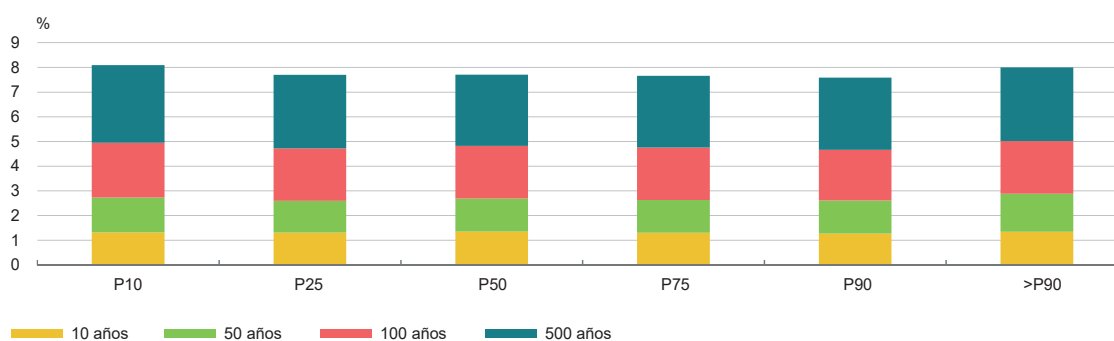
(aproximadamente un total de 3 millones). El 2,7 % (1,3 %) de estas viviendas se encuentran situadas en zonas inundables con frecuencia de evento de 50 (10) años. En términos agregados, considerando también las zonas inundables con menores frecuencias, un total del 7,7 % de esta muestra de viviendas estaría en zonas potencialmente afectadas por inundaciones. Es necesario tener en cuenta, sin embargo, que las frecuencias de evento son muy bajas (100 y 500 años) en estas categorías adicionales, por lo que los riesgos inmediatos son mucho más reducidos. Si en vez del número de viviendas se considera el volumen de crédito dispuesto o el de valor de tasación asociados a ellas, el porcentaje de zonas con riesgo de inundación se limitaría al 6,6 % en junio de 2022. Estos porcentajes deben ser tomados con cautela, ya que, si bien se dispone de una muestra geolocalizada

extensa de las hipotecas a hogares, no están calculados con la totalidad de ellas³.

La distribución del LTV no difiere en función del riesgo de inundación. El gráfico 4.A.2.1 muestra los percentiles 10, 50 y 90 de la distribución de la ratio LTV en operaciones con garantías de vivienda asociadas en zonas con distinta frecuencia de inundación. Las diferencias en función de las frecuencias de inundación son moderadas en todos los percentiles.

Alternativamente, no se observa una mayor concentración de garantías hipotecarias en zonas inundables en ningún percentil de LTV del total de la muestra de operaciones hipotecarias analizada. Concretamente se estudia si en las hipotecas con LTV más altos se encuentra un porcentaje mayor de viviendas

Gráfico 4.A.3 Porcentaje de viviendas en zonas inundables (a) por percentiles de LTV (b) de todas las hipotecas de CIRBE (c)



FUENTES: Banco de España, Catastro y MITECO.

- a** El porcentaje está calculado en términos de número de operaciones, pero las conclusiones se mantienen utilizando los valores de tasación o el dispuesto a junio de 2022.
- b** Se calcula como el dispuesto de la operación actual (a junio de 2022) sobre el valor de la garantía asociado a la operación.
- c** La muestra corresponde a aquellas operaciones concedidas a hogares vivos en la CIRBE a septiembre de 2022, cuya garantía es una vivienda y cuya referencia catastral permite obtener la geolocalización en el Catastro (aproximadamente un 60 % de este tipo de operaciones). No se incluye el País Vasco y Navarra al no estar accesible su información catastral.

3 Por una parte, la geolocalización actualmente disponible de las viviendas identificadas como garantías inmobiliarias en CIRBE y situadas fuera de territorios forales es muy extensa (aproximadamente el 60 % del número total de la población de viviendas en CIRBE con estas características), pero no completa. Por otra parte, la identificación de zonas inundables es un ejercicio dinámico, que incorpora nuevos tramos de estudio de forma progresiva. Véase el [sitio web](#) de MITECO.

Recuadro 4.A Mapas de inundabilidad (cont.)

ubicadas en zonas con probabilidad de inundación alta. Para ello, se obtienen los percentiles de la distribución de LTV en las operaciones hipotecarias en las que se dispone de geolocalización y se calcula el porcentaje de viviendas-garantías, que, dentro de cada tramo de esta distribución, se ubican en zonas calificadas como inundables. Como se observa en el gráfico 4.A.3, en todos los tramos de la distribución de LTV analizados existe un porcentaje similar de viviendas en zonas inundables correspondientes a las distintas frecuencias de eventos.

Este primer análisis apunta a que la exposición de la cartera hipotecaria bancaria a los riesgos de inundaciones es limitada y que no hay evidencia de valores de LTV más elevados en zonas con mayor riesgo de inundación. Es conveniente, sin embargo, realizar un seguimiento a las exposiciones afectadas,

ya que si no se previene el cambio climático las frecuencias de eventos y la extensión de las zonas inundables podrían ampliarse en el futuro. Poder disponer de datos geolocalizados es de gran utilidad y el Banco de España seguirá trabajando en mejorar la información disponible y realizando análisis para reforzar el conocimiento sobre la exposición a los riesgos físicos que puedan afectar a la banca española. En esta línea, estudios futuros podrían examinar en qué medida las valoraciones inmobiliarias recogen ya los riesgos de inundación o si, por el contrario, existe el riesgo de ajustes abruptos de los valores de tasación ante eventos de este tipo. Asimismo, es importante analizar el papel que las aseguradoras desempeñarían en caso de que estas inundaciones se materializasen, absorbiendo una fracción de los posibles daños, que no repercutiría necesariamente en una pérdida de valor de las garantías.

4.2 Sector asegurador

Los riesgos físicos generan un importante impacto en la sociedad y, por lo tanto, en el sector asegurador, ya que cuando los eventos relacionados con estos riesgos acontecen generan siniestros de elevado coste. De todos los riesgos climáticos, los asociados a catástrofes naturales son los que llevan asociado un mayor impacto económico. Se trata de aquellos eventos extraordinarios de baja probabilidad que por su magnitud generan impactos negativos de elevada cuantía económica.

Impacto de fenómenos meteorológicos extremos en los daños de bienes asegurados de empresas y particulares

El objetivo de este apartado es explorar las pérdidas potenciales que podría sufrir el sector asegurador español derivadas de un incremento en los daños en bienes asegurados de empresas y particulares como consecuencia de fenómenos meteorológicos extremos provocados por el cambio climático. Para ello, se analiza el impacto que tendrá en la ratio de solvencia⁵¹ de las entidades aseguradoras un incremento en dichos daños. El incremento en los daños supone mayores pagos a los asegurados (salidas de tesorería para la entidad aseguradora), que se materializan en una disminución de sus activos y, consecuentemente, de sus fondos propios. Se ha optado por un enfoque conservador, al dejar inalterado el capital regulatorio (denominador de la ratio de solvencia), cuando previsiblemente se vería reducido.

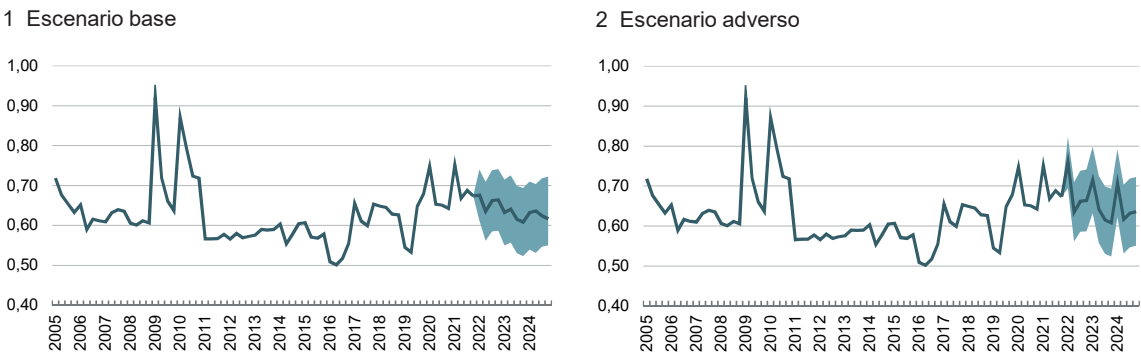
Los seguros denominados «multirriesgos» protegen el patrimonio de empresas o particulares frente a diferentes eventos incluyendo fenómenos meteorológicos y reparaciones por rotura de cristales, maquinaria o daños eléctricos, entre otros. El principal factor de riesgo para este tipo de seguros son las borrascas de alta intensidad y los ciclones asociados a áreas de baja presión atmosférica, también denominados «borrascas profundas». Estas borrascas pueden provocar un gran impacto en bienes y personas debido a la intensidad de los vientos que generan, alcanzando una siniestralidad sobre primas en el trimestre concreto en que ocurren superior al 70 %. Por término medio, el mes en que más borrascas profundas se forman en España es enero.

Para evaluar el impacto de los fenómenos meteorológicos extremos se ha realizado una predicción a tres años basada en dos escenarios:

- Escenario base: se realiza la predicción considerando que no suceden borrascas de alta intensidad.

⁵¹ La ratio de solvencia es el cociente entre fondos propios y carga de capital regulatorio. Para la realización de este ejercicio se ha llevado a cabo una prueba de estrés sobre los fondos propios.

Gráfico 4.2.1 Evolución y predicción de la ratio técnica en el seguro multirriesgo (2005-2024)



FUENTE: Dirección General de Seguros y Fondos de Pensiones.

Cuadro 4.2.1 Predicción de la ratio técnica (2022-2024)

	Escenario base			Escenario adverso		
	2022	2023	2024	2022	2023	2024
Ratio técnica	65,9%	62,4%	62,7%	68,0%	64,5%	64,6%

FUENTE: Dirección General de Seguros y Fondos de Pensiones.

- Escenario adverso: en la proyección a futuro, se asume que tiene lugar una borrasca profunda en el primer trimestre de cada año.

La variable financiera considerada es la ratio técnica, medida como siniestralidad sobre primas. Se trata de una variable clave ya que también cuantifica la rentabilidad del seguro, al medir hasta qué punto las primas pagadas por los asegurados son suficientes para afrontar la siniestralidad cubierta por el asegurador. Aplicando el modelo estadístico al escenario base, se obtienen los resultados del cuadro 4.2.1.

Se puede observar que el escenario adverso, que incluye una perturbación en el primer trimestre de cada año, modeliza de forma más plausible lo sucedido en los últimos años.

La diferencia entre ambos escenarios es aproximadamente de 2 pp cada año, y se traduce en una disminución de la ratio de solvencia del sector asegurador de 0,1 pp. El incremento bruto de los siniestros que deben pagar las entidades aseguradoras y reaseguradoras debido a fenómenos meteorológicos extremos bajo el escenario adverso asciende a 162 millones de euros. No obstante, hay que tener en cuenta que las compañías aseguradoras no asumen las consecuencias de la totalidad de los riesgos que cubren las pólizas de seguro

Cuadro 4.2.2 Eventos extremos más destacados en los cinco últimos años

Año	Eventos	Ratio Siniestralidad / Prima de riesgo (grupos A+B)
2017	Heladas primaverales en uva de vino (43.200 hectáreas siniestradas) Sequía récord en indemnizaciones (227 millones de euros y 1,4 millones de hectáreas siniestradas)	135,6 %
2018	Pedrisco récord en indemnizaciones (todas las zonas de producción con daños)	118,5 %
2019	DANA en septiembre de 2019 (38.000 hectáreas siniestradas)	101,9 %
2020	Gloria: temporal de lluvias (importantes daños)	97,3 %
2021 (a)	Filomena: olivar, cítricos y frutos secos Heladas primaverales en frutales Sucesión de pedriscos Golpe de calor en Canarias	121,1 % (b)

FUENTES: Dirección General de Seguros y Fondos de Pensiones.

a Eventos ocurridos hasta el 30 de septiembre de 2021.

b Estimación del ejercicio 2021 actualizado con datos a 30 de septiembre de 2021.

que suscriben con sus asegurados, sino que, para diversificar sus riesgos, realizan contratos de reaseguro (o, lo que es lo mismo, aseguramiento de los contratos de seguros) por los cuales parte de las consecuencias de los riesgos cubiertos son asumidas por reaseguradores tanto nacionales como internacionales. Como se analiza el impacto del cambio climático sobre la ratio de solvencia y esta se mide neta del efecto del reaseguro, se hace necesario tener en cuenta dicho efecto en las pérdidas estimadas. Así, las pérdidas netas de reaseguro a cargo del sector asegurador español ascenderían a 94 millones de euros. Ello implica una disminución en ese importe de los fondos propios, lo que supone que la ratio de solvencia disminuye en 0,1 pp, pasando del 239,5 % al 239,2 %.

Si bien el efecto en la ratio de solvencia no parece ser significativo, hay que destacar que la siniestralidad en el seguro de daños en bienes asegurados de empresas y particulares (multirriesgos) ya parte de una situación agravada, especialmente por la ocurrencia de la borrasca Filomena en el primer trimestre del ejercicio 2021. Filomena supuso la mayor siniestralidad trimestral de los últimos diez ejercicios. La aplicación del escenario simulado, junto a una situación de siniestralidad ya lastrada por el entorno medioambiental, supone alcanzar una ratio de siniestralidad bruta 8 pp superior a la media de los últimos diez ejercicios.

Impacto de fenómenos meteorológicos extremos en la siniestralidad del seguro agrario combinado

En relación con la evolución de los resultados de los seguros agrarios, cabe destacar que en los últimos años se observa como los efectos del cambio climático están suponiendo un agravamiento del riesgo. En el período 2017-2021 se ha producido una sucesión de eventos climáticos caracterizados por el aumento de la frecuencia (cada vez ocurren más eventos climáticos); el incremento de la severidad (cada vez son de mayor intensidad); el aumento de la variabilidad, ya que los eventos, de muy distinta naturaleza, tienen lugar en cualquier momento del año; y, finalmente, la ampliación de los ámbitos geográficos de ocurrencia⁵². El cuadro 4.2.2 muestra los eventos extremos más destacados en los cinco últimos años para los grupos de líneas agrícolas⁵³ del grupo A (producciones experimentales) y del grupo B (producciones viables), observándose como, en tres de ellos, eventos de diferente naturaleza han provocado ratios de siniestralidad/primas de riesgo superiores al 118 %, que pueden calificarse como ratios extremas.

Si bien la totalidad de los ramos de seguro se verán afectados por el cambio climático, probablemente el ramo que sufra en mayor medida sus consecuencias en España será el seguro agrario. Esto se debe a su gran dependencia climática y a las dimensiones catastróficas de los siniestros que sufre el sector agrícola y ganadero, en particular debido a las grandes sequías y a fenómenos como el granizo. El sistema español de seguros agrarios es uno de los más completos y evolucionados a nivel mundial, con ventajas importantes tanto para las Administraciones Públicas como para el sector agrario y ganadero⁵⁴.

Dada la estrecha relación entre el cambio climático y los principales factores de riesgo a los que está expuesto el seguro agrario combinado, el objetivo ha sido analizar las pérdidas potenciales derivadas de la exposición al riesgo de un escenario adverso a nivel climático. A estos efectos, se analiza el impacto sobre la actividad de Agroseguro en su condición de alianza de coaseguros⁵⁵

⁵² Un ejemplo claro es la ocurrencia de DANA (Depresiones en Niveles Altos de la Atmósfera, hasta hace poco asociada solo a la zona de Levante) en áreas del interior de la península ibérica, o las grandes granizadas que han tenido lugar en los últimos años en diferentes zonas.

⁵³ Agroseguro clasifica las líneas de seguro en los grupos A, B y C; la letra A corresponde a las líneas experimentales, sin las líneas de retirada y destrucción; la letra B, a las líneas viables, y la letra C, a las líneas experimentales de retirada y destrucción de animales muertos en la explotación.

⁵⁴ La estructura de los seguros agrarios se conforma con la presencia de entidades públicas y privada. Las instituciones participantes son: el Estado, a través de la Entidad Estatal de Seguros Agrarios (ENESA), la Dirección General de Seguros y Fondos de Pensiones, el Consorcio de Compensación de Seguros (CCS), los Gobiernos de las Comunidades Autónomas que suplementan las subvenciones de la contratación de seguros agrarios, las organizaciones profesionales agrarias, representantes de los agricultores y ganaderos y las entidades aseguradoras, agrupadas en Agroseguro.

⁵⁵ El coaseguro es un contrato de seguro por el que varias compañías aseguradoras llevan a cabo la cobertura de un riesgo con el fin de distribuir el riesgo, ya que los riesgos son tan elevados que una sola compañía aseguradora no podría asumirlos.

Cuadro 4.2.3 Valores asignados a las variables climáticas en los escenarios base y adverso

	Escenario base				Escenario adverso			
	2022	2023	2024	2025	2022	2023	2024	2025
Precipitación (mm)	601,40	596,60	591,90	589,40	521,60	517,30	513,30	511,10
Días helada en zona y temporada de riesgo	1,792	1,791	1,782	1,762	7,948	7,948	7,948	7,948
Shock granizo	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

FUENTE: Dirección General de Seguros y Fondos de Pensiones.

formada por 18 entidades aseguradoras para asegurar los riesgos imprevisibles, catastróficos y no controlables que amenazan a las producciones agrícolas en España.

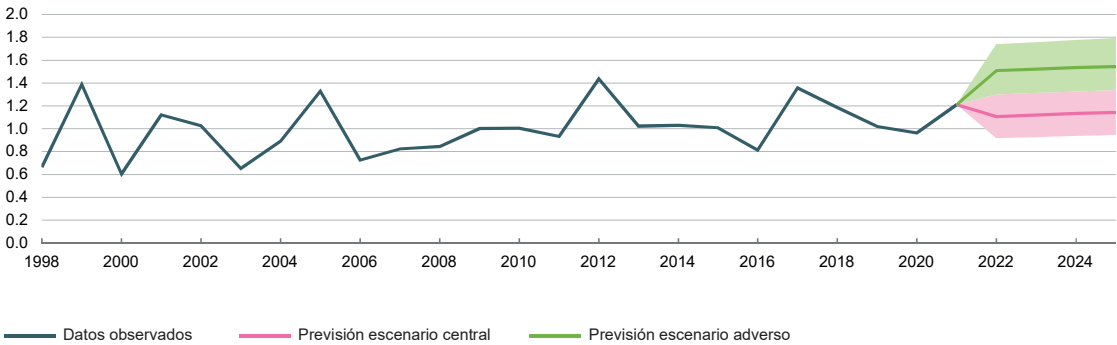
La sequía, la helada y el granizo, con una participación de entre el 55 % y el 79 % en la siniestralidad total, son los principales factores de riesgo del seguro agrario. La sequía es el fenómeno cuya relación con el calentamiento global es más evidente. No obstante, el cambio climático también está incrementando el riesgo de heladas en épocas en las que los cultivos son más vulnerables, así como los eventos de granizo. En particular, en este estudio se efectúa una previsión a cuatro años vista basada en dos escenarios:

- Escenario base: generado a partir de la evolución media de las proyecciones de AEMET para las variables climáticas de interés (sequía, helada y granizo). Se asume un escenario intermedio de concentración de gases de efecto invernadero.
- Escenario adverso: se ha simulado la situación del año 2012, el peor año de la serie en términos de siniestralidad relativa, bajo el paradigma meteorológico definido en el escenario central.

La variable financiera de interés es también la ratio técnica, anteriormente definida, para la que se utilizan los grupos de líneas agrícolas del grupo A (producciones experimentales) y del grupo B (producciones viables). Por otro lado, las variables climáticas utilizadas para medir los riesgos físicos son:

- Para la sequía: la precipitación media anual en España, medida en milímetros.
- Para las heladas: el número de días de helada, entre abril y octubre, en una serie de estaciones meteorológicas situadas en zonas de alto riesgo.
- Para el granizo: una variable binaria (*i. e.*, un *shock*).

Gráfico 4.2.2 Evolución y predicción de la ratio técnica de los grupos A y B de Agroseguro (1998-2025)



FUENTE: Dirección General de Seguros y Fondos de Pensiones.

Cuadro 4.2.4 Predicción de la ratio técnica de los grupos A y B de Agroseguro (2022-2025)

	Escenario base				Escenario adverso			
	2022	2023	2024	2025	2022	2023	2024	2025
Ratio técnica	110,6 %	111,9 %	113,2 %	114,2 %	150,8 %	152,1 %	153,3 %	154,3 %

FUENTE: Dirección General de Seguros y Fondos de Pensiones.

Existe una infinidad de variables susceptibles de ser utilizadas para medir los riesgos de sequía, helada y granizo. De entre todas las medidas posibles, se han seleccionado las tres variables anteriores por ser las que mayor poder predictivo dan al modelo usado para calcular las proyecciones base y adversa. En el cuadro 4.2.4 se muestran los valores asignados a las variables climáticas en cada uno de los escenarios.

Al contrario que con la sequía y la helada, en el escenario adverso no se ha estresado la variable correspondiente al granizo, por dos razones: primero, porque en 2012, año en el que se basa el escenario adverso, la siniestralidad atribuible a este fenómeno se situó alrededor de la media del período 1998-2021; segundo, porque históricamente granizo y sequía están correlacionados negativamente y, por tanto, es poco realista asumir un escenario adverso simultáneo en ambos riesgos físicos.

El modelo estadístico utilizado para relacionar la variable financiera con las variables y escenarios climáticos es una regresión lineal con cuatro variables explicativas (los tres factores climáticos de riesgo y el tiempo). Aplicando las variables climáticas del escenario base y del escenario adverso al modelo estadístico, se obtienen para la ratio técnica los resultados que se reflejan en el gráfico 4.2.2.

Se puede observar que la ratio técnica tiende a empeorar cada año en ambos escenarios. Por otro lado, como consecuencia del cambio climático, la ratio técnica en el escenario adverso se sitúa alrededor del 153 %, por encima del máximo de la serie 1998-2021 (144 % en el año 2012). Esto implica que, en el peor escenario, las primas cobradas tendrían que aumentar en un 53 % para cubrir la siniestralidad asociada a dicho escenario.

Se ha estimado el efecto del escenario climático adverso en la rentabilidad del seguro agrario y sus implicaciones para la solvencia del sector asegurador español, cuya ratio de solvencia disminuiría en 0,1 pp. El escenario climático adverso da lugar a un incremento en los pagos de siniestros brutos de reaseguro de 297 millones de euros. No obstante, al igual que ocurría en el caso anterior, Agroseguro cuenta con la protección de un reaseguro, que en este caso es otorgada por la entidad pública CCS, que tiene una participación mínima del 50 % del exceso de siniestralidad, pero que llega en muchas categorías de cultivos a cubrir hasta el 90 %. Por tanto, casi todo el impacto del escenario estresado simulado recaería en el CCS (267 millones de euros), siendo el impacto a cargo de las compañías aseguradoras privadas de 30 millones de euros. Esto implicaría que los fondos propios del sector asegurador disminuirían en esta misma cantidad, lo que, en consecuencia, reduciría la ratio de solvencia en 0,1 pp, pasando del 239,5 % al 239,4 %⁵⁶.

56 Para realizar este primer ejercicio se ha calculado el efecto en la ratio de solvencia del sector asegurador teniendo en cuenta el efecto mitigante del CCS procedente de su cobertura en reaseguro del seguro agrario combinado, pero sin incluir al CCS en el análisis de los riesgos de transición ni en su faceta de asegurador directo de los riesgos extraordinarios. No obstante lo anterior, es necesario tener en cuenta que la actividad del CCS incide de manera significativa en el sector asegurador español, por lo que deberá incluirse en informes posteriores.

El CCS proporciona una cobertura crucial al indemnizar los daños producidos por riesgos extraordinarios derivados de fenómenos naturales o de hechos de incidencia política o social, a condición de tener suscrito un seguro para las personas o bienes afectados. La cobertura de riesgos extraordinarios se incluye obligatoriamente en las políticas de ciertas líneas de daños asegurados. El carácter obligatorio garantiza la posibilidad de la mutualización de siniestros de baja frecuencia, pero de impacto muy considerable, y permite proporcionar una solución factible a la necesaria cobertura de hechos de dimensiones significativas que podría tener efectos no desdeñables en la estabilidad de las entidades aseguradoras que afrontaran su cobertura.

5 Conclusiones

La AMCESFI ha evaluado la resistencia del sistema financiero ante el cambio climático, en respuesta al mandato de la Ley 7/2021, de 20 de mayo, de cambio climático y transición energética. A este fin, se han considerado tanto los riesgos derivados de la transición hacia una economía descarbonizada como los riesgos físicos consecuencia de los efectos del cambio climático. Este ejercicio constituye un primer análisis de la cuestión, que será desarrollado y complementado en el futuro.

Los análisis revelan que la transición hacia una economía descarbonizada genera un impacto adverso más moderado en el sistema financiero cuando se produce de modo gradual y anticipado. Así, una transición climática desordenada, caracterizada por la toma de medidas abrupta y concentrada, implicaría un deterioro macroeconómico y perturbaciones negativas en los mercados financieros. Bajo este escenario, los sectores financieros sufrirían pérdidas, a través del deterioro en el valor de mercado de sus activos, y la materialización del riesgo de crédito. Por el contrario, cuando las medidas de transición se implementan adecuadamente y se toman de modo gradual y anticipado, el sistema financiero se ve menos afectado, ya que el impacto macroeconómico es más moderado, y no se esperan perturbaciones en los mercados financieros.

En cualquier caso, la materialización del cambio climático, que ocurriría en ausencia de medidas que favorezcan la transición, tendrá costes previsiblemente muy elevados y mucho mayores que en los escenarios de transición para los diversos intermediarios financieros a largo plazo. Por una parte, la mayor frecuencia y severidad de fenómenos meteorológicos extremos implicará un menor crecimiento y un deterioro de los activos. Los costes vendrán acrecentados por eventos de progresión más lenta, como la desertificación o el ascenso del nivel del mar. El análisis y cuantificación de estos costes está limitado por la escasez de datos, o dificultades metodológicas asociadas a los largos horizontes de análisis, y también por la incertidumbre sobre aspectos climáticos, como las sendas de temperaturas o los fenómenos meteorológicos extremos.

En este sentido, el examen del impacto de ciertos fenómenos meteorológicos extremos, como sequías y olas de calor o borrascas de alta intensidad, pone de manifiesto que su incremento afectaría de modo negativo a los intermediarios financieros. De modo más general, ejercicios ilustrativos documentan los beneficios de las medidas de transición climática en el largo plazo, derivados del mayor crecimiento económico, relativo al escenario en el que el cambio climático se materializa. Este mayor crecimiento redundará, por ejemplo, en un menor riesgo de crédito del sector bancario. Las ganancias de la transición energética se apreciarían

también en el largo plazo incluso en el caso de que se adopten de modo abrupto y tardío, pese al adverso impacto de ellas, en el corto plazo, sobre el crecimiento económico.

Una reflexión final. Las limitaciones de información todavía existentes, la complejidad en la modelización de la interacción de factores económicos y climáticos, y la existencia de canales de impacto del riesgo climático distintos de los que han podido ser identificados en este primer informe obligan a examinar sus resultados con cautela, ya que estos pueden representar en distintos casos cotas inferiores del impacto económico financiero de este fenómeno. De cara a futuras ediciones de este informe, la medición de los efectos financieros del riesgo climático requerirá de un esfuerzo de aprendizaje y monitorización continuado y el desarrollo de fuentes de información adicionales.

Anejo 1 Iniciativas europeas y globales sobre riesgos climáticos para el sistema financiero

En este anejo se recogen los principales trabajos sobre cambio climático publicados, desde 2021 hasta la fecha de cierre de este informe en 2023, en diversos organismos y comités europeos y globales participados por alguna de las tres autoridades sectoriales que componen la AMCESFI.

Red de Bancos Centrales y Supervisores para Enverdecer el Sistema Financiero

La Red de Bancos Centrales y Supervisores para Enverdecer el Sistema Financiero (NGFS, por sus siglas en inglés) se creó en diciembre de 2017 en la *One Planet Summit* de París. Está formada por más de un centenar de miembros, entre bancos centrales y supervisores, que, de manera voluntaria, contribuyen al desarrollo de la gestión de riesgos climáticos en el sistema financiero y apoyan la transición hacia una economía sostenible mediante la movilización de recursos. Su objetivo es promover la implementación de las mejores prácticas y realizar trabajos analíticos sobre finanzas verdes.

El Banco de España es miembro de la NGFS.

NGFS y Consejo de Estabilidad Financiera (FSB). (2022). *Climate Scenario Analysis by Jurisdictions: Initial findings and lessons*.

NGFS. (2022). *Dashboard on scaling up green finance*.

NGFS. (2022). *NGFS Climate Scenarios for central banks and supervisors*.

NGFS. (2022). *Final report on bridging data gaps*.

NGFS. (2022). *Capturing risk differentials from climate-related risks: A Progress Report*.

NGFS. (2022). *Credit Ratings and Climate Change - Challenges for Central Bank Operations*.

NGFS. (2022). *Enhancing Market Transparency in Green and Transition Finance*.

NGFS. (2022). *Annual report 2021*.

NGFS. (2022). *Statement on Nature-related Financial Risks*.

NGFS. (2021). *Guide on climate-related disclosure for central banks.*

NGFS. (2021). *Climate-related litigation: Raising awareness about a growing source of risk.*

NGFS. (2021). *NGFS - CFCMA Chairs Joint COP26 Statement.*

NGFS. (2021). *NGFS Glasgow Declaration: Committed to Action.*

NGFS. (2021). *Progress report on the Guide for Supervisors.*

NGFS. (2021). *Scenarios in Action: a progress report on global supervisory and central bank climate scenario exercises.*

NGFS. (2021). *NGFS Climate Scenarios for central banks and supervisors.*

NGFS. (2021). *Progress report on bridging data gaps.*

NGFS. (2021). *Annual report 2020.*

NGFS. (2021). *Dashboard on scaling up green finance.*

NGFS. (2021). *Report Sustainable Finance Market Dynamics.*

Banco Central Europeo

El Banco Central Europeo (BCE o, en inglés, ECB) analiza el impacto del cambio climático y la transición a una sociedad neutra en carbono sobre la economía, como base para el trabajo que realiza como banco central y como supervisor bancario. El BCE tiene tres objetivos principales en este ámbito, que se enmarcan en¹: i) la gestión de riesgos climáticos (para el análisis de la política monetaria y la evaluación de la estabilidad financiera, entre otros cometidos); ii) el apoyo a la transición verde, y iii) el fomento de acciones concertadas con otras instituciones.

Como miembro del Eurosistema y del Mecanismo Único de Supervisión, el Banco de España participa en los trabajos del BCE.

ECB (2023). *Policy options to reduce the climate insurance protection gap.*

ECB. (2023). *Towards climate-related statistical indicators.*

ECB. (2022). *ECB report on good practices for climate stress testing.*

¹ *Climate change and the ECB.*

ECB. (2022). *Banks gearing up to manage risks from climate change and environmental degradation - Results of the 2022 thematic review on climate-related and environmental risks.*

ECB. (2022). *Good practices for climate-related and environmental risk management - Observations from the 2022 thematic review.*

ECB. (2022). *ECB takes further steps to incorporate climate change into its monetary policy operations.*

ECB. (2022). *Banks must sharpen their focus on climate risk, ECB supervisory stress test shows.*

ECB. (2022). *2022 climate risk stress test.*

ECB. (2022). *ECB takes further steps to incorporate climate change into its monetary policy operations.*

ECB. (2022). *Supervisory assessment of institutions' climate-related and environmental risks disclosures - ECB report on banks' progress towards transparent disclosure of their climate-related and environmental risk profiles.*

ECB. (2021). *The state of climate and environmental risk management in the banking sector - Report on the supervisory review of banks' approaches to manage climate and environmental risks.*

ECB. (2021). *Firms and banks to benefit from early adoption of green policies, ECB's economy-wide climate stress test shows.*

ECB. (2021). *ECB economy-wide climate stress test. Occasional Paper Series.*

Consejo de Estabilidad Financiera

El Consejo de Estabilidad Financiera (FSB, por sus siglas en inglés) coordina a nivel global los trabajos para hacer frente a los riesgos financieros derivados del cambio climático². Estos riesgos son de naturaleza global y sus efectos afectan a todas las entidades, sectores y economías. El FSB publicó en julio de 2021 una hoja de ruta para hacer frente a los riesgos financieros del cambio climático, que coordina los trabajos en los *standard-setting bodies* y otros organismos internacionales. Cubre cuatro áreas principales: desgloses, datos, análisis de vulnerabilidades, y prácticas y herramientas regulatorias y supervisoras.

² FSB. *Climate-related risks.*

El Banco de España, la Comisión Nacional del Mercado de Valores (CNMV) y el Ministerio de Asuntos Económicos y Transformación Digital participan en el FSB.

FSB y NGFS. (2022). *Climate Scenario Analysis by Jurisdictions*.

FSB. (2022). *Supervisory and Regulatory Approaches to Climate-Related Risks: Final report*.

FSB. (2022). *Progress Report on Climate-Related Disclosures*.

FSB. (2021). *FSB Roadmap for Addressing Climate-Related financial Risks 2021*.

FSB. (2021). *Report on Promoting Climate-Related Disclosures 2021*.

FSB. (2021). *The Availability of Data with Which to Monitor and Assess Climate-Related Risks to Financial Stability*.

Comité de Supervisión Bancaria de Basilea

El cambio climático tiene importantes implicaciones económicas y financieras; por ello, los bancos centrales y las autoridades financieras de todo el mundo están desempeñando un papel activo en promover la transición hacia una economía sostenible. El Comité de Supervisión Bancaria de Basilea (BCBS, por sus siglas en inglés) apoya estos esfuerzos y realiza sus propios trabajos analíticos en este ámbito³.

El Banco de España es miembro del BCBS.

BCBS. (2022). *Principles for the effective management and supervision of climate-related financial risks*.

BCBS. (2021). *Climate-related risk drivers and their transmission channels*.

BCBS. (2021). *Climate-related financial risks – measurement methodologies*.

Organización Internacional de Comisiones de Valores

La Organización Internacional de Comisiones de Valores (IOSCO, por sus siglas en inglés) ha desarrollado un plan de trabajo para desarrollar las finanzas sostenibles, en el que destaca la importancia de mitigar el *greenwashing* y de hacer lo necesario para crear información fiable para los inversores sobre el impacto en la sostenibilidad⁴.

³ BIS. Climate change and green finance.

⁴ IOSCO. (2022). *IOSCO's 2022 Sustainable Finance work plan strengthens the organization's commitment to increasing transparency and mitigating greenwashing*.

La CNMV es miembro de IOSCO.

IOSCO. (2022). *Call for Action (IOSCO Good Sustainable Finance Practices for Financial Markets Voluntary Standard Setting Bodies and Industry Associations)*.

IOSCO. (2022). *FR10/22. Retail Investor Education in the Context of Sustainable Finance Markets and Products*.

IOSCO. (2021). *FR09/2021. Environmental, Social and Governance (ESG) Ratings and Data Products Providers*.

IOSCO. (2021). *FR08/21. Recommendations on Sustainability-Related Practices, Policies, Procedures and Disclosure in Asset Management*.

Asociación Internacional de Supervisores de Seguros

El cambio climático es parte fundamental del plan estratégico de la Asociación Internacional de Supervisores de Seguros (IAIS, por sus siglas en inglés), debido a su impacto en las aseguradoras (a través de sus seguros y de sus actividades de inversión). Su trabajo en este ámbito se centra tanto en la evaluación de los riesgos para la estabilidad financiera como en promover una respuesta supervisora global al cambio climático.

La Dirección General de Seguros y Fondos de Pensiones es miembro de IAIS.

IAIS. (2021). *Global Insurance Market Report – GIMAR special topic edition – The impact of climate change on the financial stability of the insurance sector*.

IAIS. (2021). *Application Paper on the Supervision of Climate-related Risks in the Insurance Sector*.

Autoridad Bancaria Europea

La Autoridad Bancaria Europea (EBA, por sus siglas en inglés) desempeña un papel relevante en el apoyo al sector bancario europeo hacia los objetivos de la transición a una economía más sostenible y la mitigación de los riesgos derivados del cambio climático y factores ambientales, sociales y de gobernanza (ASG) más amplios⁵.

El Banco de España es miembro de la EBA.

EBA. (2022). *EBA/REP/2022/26 - Report on incorporating ESG risks in the supervision of investment firms*.

⁵ EBA. (2021). EBA statement in the context of COP26.

EBA. (2022). *EBA/REP/2022/06 - EBA Report on developing a framework for sustainable securitisation*.

EBA. (2022). *EBA/DP/2022/02 - The role of environmental risks in the prudential framework – Discussion paper*.

EBA. (2022). *Implementing Technical Standards (ITS) on prudential disclosures on ESG risks in accordance with Article 449a CRR*.

EBA. (2021). *EBA Report on management and supervision of ESG risks for credit institutions and investment firms*.

EBA. (2021). *Mapping climate risk: Main findings from the EU-wide pilot exercise*.

EBA. (2021). *EBA response to EC Call for Advice on Article 8 Taxonomy Regulation*.

Autoridad Europea de Valores y Mercados

Las preferencias de los inversores tienen cada vez más en cuenta los productos que incorporan factores ASG, y su impacto en el valor de las inversiones, sus riesgos y sus beneficios son consideraciones que tiene en cuenta la Autoridad Europea de Valores y Mercados (ESMA, por sus siglas en inglés) en su objetivo de mejorar la protección de los inversores y promover mercados estables y ordenados. Los trabajos de ESMA, según su hoja de ruta 2022-2024, están centrados en tres prioridades principales: i) abordar el *greenwashing* y promover la transparencia; ii) desarrollar las capacidades de las autoridades nacionales competentes y de ESMA, y iii) llevar a cabo el seguimiento, evaluación y análisis de los mercados y riesgos ASG.

La CNMV es miembro de ESMA.

ESMA. (2022). *Sustainable Finance Roadmap 2022-2024*.

ESMA. (2021). *European common enforcement priorities for 2021 annual financial reports*.

ESMA. (2021). *ESMA Final Report - Advice on Article 8 of the Taxonomy Regulation*.

Autoridad Europea de Seguros y Pensiones de Jubilación

El sector de seguros y fondos de pensiones desempeña un papel principal, al hacer frente a los desafíos relacionados con el clima, como gestores de riesgo y como inversores a largo plazo⁶.

⁶ “EIOPA underlines its commitment to supporting the insurance and pensions sectors in tackling climate change”.

La DGSFP es miembro de la Autoridad Europea de Seguros y Pensiones de Jubilación (EIOPA, por sus siglas en inglés).

EIOPA. (2022). *Dashboard on insurance protection gap for natural catastrophes*.

EIOPA. (2022). *Application guidance on climate change materiality assessments and climate change scenarios in ORSA*.

EIOPA. (2022). *EIOPA assesses European insurers' exposure to physical climate change risks*.

EIOPA. (2022). *European insurers' exposure to physical climate change risk – Potential implications for non-life business*.

EIOPA. (2022). *Climate stress test for the occupational pensions sector 2022*.

EIOPA. (2021). *Methodological paper on potential inclusion of climate change in the Nat Cat standard formula*.

EIOPA. (2021). *Report on non-life underwriting and pricing in light of climate change*.

EIOPA. (2021). *Climate change, catastrophes and the macroeconomic benefits of insurance*.

Comité Conjunto de Autoridades Europeas de Supervisión

EBA, ESMA y EIOPA. (2022). *ESAs Final Report on disclosures for fossil gas and nuclear energy investments under SFDR*.

EBA, ESMA y EIOPA. (2022). *Joint ESAs' Report on the extent of voluntary disclosure of principal adverse impact under the SFDR*.

Anejo 2 Publicaciones relevantes de las instituciones de la AMCESFI sobre el cambio climático

El presente anejo recopila documentos regulares y artículos ocasionales sobre temática relacionada con el análisis del cambio climático y su impacto en el sistema financiero, publicados por las instituciones miembros de la AMCESFI desde 2021 hasta la fecha de cierre de este informe en 2023.

Banco de España

“Banco de España y cambio climático” (sección web)

Informe de Estabilidad Financiera (semestral)

Memoria de Supervisión (anual)

Informe Anual

“COP 26 Individual Pledge by Banco de España as NGFS Member” (oct. 2021)

Los riesgos climáticos en el sector bancario

Vídeo en YouTube. Banco de España (2023)

Aspectos climáticos de las carteras de inversión del Banco de España

Banco de España (2023)

“Machine Learning methods in climate finance: a systematic review”

Andrés Alonso-Robisco, José Manuel Carbó y José Manuel Marqués

Documentos de Trabajo, n.º 2310. Banco de España (2023)

“Riesgo climático y oferta de crédito en España”

Roi Barreira y Julio Gálvez

Artículo 05, *Boletín Económico*, 1/2023. Banco de España (2023)

“Carbon tax sectoral (CATS) model: a sectoral model for energy transition stress test scenarios”

Pablo Aguilar, Beatriz González y Samuel Hurtado

Documentos Ocasionales, n.º 2218. Banco de España (2022)

“Carbon pricing and inflation volatility”

Daniel Santabárbara y Marta Suárez-Varela

Documentos de Trabajo, n.º 2231. Banco de España (2022)

“Integrating the carbon footprint into the construction of corporate bond portfolios”

Mario Bajo y Emilio Rodríguez

Documentos de Trabajo, n.º 2226. Banco de España (2022)

“Una estimación de la huella de carbono en la cartera de préstamos a empresas de las entidades de crédito en España”

Luis Ángel Maza

Documentos Ocasionales, n.º 2220. Banco de España (2022)

“The role of a green factor in stock prices. When Fama & French go green”

Ricardo Gimeno y Clara I. González

Documentos de Trabajo, n.º 2207. Banco de España (2022)

“Analysis of ESG disclosures in Pillar 3 reports. A text mining approach”

Ángel Iván Moreno Bernal y Teresa Caminero García

Documentos Ocasionales, n.º 2204. Banco de España (2022)

“Un primer análisis de los riesgos de transición energética con el marco de pruebas de resistencia FLESB del Banco de España”

Alejandro Ferrer, Javier García Villasur, Nadia Lavín, Irene Pablos Nuevo y Carlos Pérez Montes

Revista de Estabilidad Financiera, n.º 41, otoño. Banco de España (2021)

“Diseño de escenarios macroeconómicos para las pruebas de resistencia de cambio climático”

Pablo Aguilar, Beatriz González y Samuel Hurtado

Revista de Estabilidad Financiera, n.º 40, primavera. Banco de España (2021)

“Los productos financieros sostenibles desde el punto de vista de los supervisores y los reguladores: sector bancario”

Andrés Alonso y Clara I. González

La sostenibilidad y el nuevo marco institucional y regulatorio de las finanzas sostenibles, capítulo 16. Editorial Aranzadi (2021)

“Principales transformaciones en las áreas funcionales de las entidades financieras”

Andrés Alonso y José Manuel Marqués Sevillano

El rol de las finanzas en una economía sostenible, capítulo 5.5. Papeles de la Fundación, n.º 60. Estudio de la Fundación de Estudios Financieros (2021)

“Impacto en el sector bancario de los riesgos del cambio climático”

Informe de Estabilidad Financiera, recuadro 3.1, otoño (2021). Banco de España

“Valor de la vivienda y degradación ecológica: el caso del Mar Menor”

Informe de Estabilidad Financiera, recuadro 3.2, otoño (2021). Banco de España

“Recycling carbon tax revenues in Spain. Environmental and economic assessment of selected green reforms”

Ángel Estrada y Daniel Santabárbara

Documentos de Trabajo, n.º 2119. Banco de España (2021)

“El mercado de bonos verdes”

Ricardo Gimeno

El rol de las finanzas en una economía sostenible, capítulo 4.3. Papeles de la Fundación, n.º 60. Estudio de la Fundación de Estudios Financieros (2021)

“Markets, financial institutions and central banks in the face of climate change: challenges and opportunities”

Clara I. González y Soledad Núñez

Documentos Ocasionales, n.º 2126. Banco de España (2021)

“Panorámica de iniciativas institucionales globales y europeas en finanzas sostenibles”

Clara Isabel González Martínez

Artículos Analíticos, *Boletín Económico*, 3/2021. Banco de España (2021)

“El papel de los bancos centrales en la lucha contra el cambio climático y en el desarrollo de las finanzas sostenibles”

Clara Isabel González Martínez

Artículos Analíticos, *Boletín Económico*, 3/2021. Banco de España.

“El trabajo de los Bancos Centrales y Supervisores Bancarios”

Clara Isabel González Martínez

El rol de las finanzas en una economía sostenible, capítulo 2.3.1. Papeles de la Fundación, n.º 60. Estudio de la Fundación de Estudios Financieros (2021)

“La tecnología y la digitalización como fuente de poder multiplicativo de las finanzas sostenibles”

José Manuel Marqués Sevillano

El rol de las finanzas en una economía sostenible, capítulo 5.3. Papeles de la Fundación, n.º 60. Estudio de la Fundación de Estudios Financieros (2021)

“Evolución reciente de las emisiones de CO₂ en España”

María de los Llanos Matea, Aitor Lacuesta y Darío Serrano-Puente

Recuadro 6, *Boletín Económico* 2/2021. Banco de España (2021)

“El papel del coste de los derechos de emisión de CO₂ y del encarecimiento del gas en la evolución reciente de los precios minoristas de la electricidad en España”

Matías Pacce, Isabel Sánchez y Marta Suárez-Varela

Documentos Ocasionales, n.º 2120. Banco de España (2021)

“Una taxonomía de actividades sostenibles para Europa”

Luna Azahara Romo González

Documentos Ocasionales, n.º 2101. Banco de España (2021)

“Are we moving towards an energy-efficient low-carbon economy? An input-output LMDI decomposition of CO₂ emissions for Spain and the EU28”

Darío Serrano-Puente

Documentos de Trabajo, n.º 2104. Banco de España (2021)

Comisión Nacional del Mercado de Valores

“Measuring transition risk in investment funds”

Ricardo Crisóstomo

Documentos de Trabajo, n.º 81. CNMV (2022)

“Emisores de valores españoles y su relación con el cambio climático”

Ramiro Losada López y Albert Martínez Pastor

Documentos de Trabajo, n.º 82. CNMV (2022)

“Integración del seguimiento del riesgo climático en la supervisión prudencial, de conducta y macroprudencial de la CNMV”

M. J. Gómez Yubero

Boletín Trimestral, I/2022. CNMV

“Características de las IIC sostenibles españolas en 2020”

M. I. Cambón Murcia. y A. Ispuerto Maté

Documentos de Trabajo, n.º 77. CNMV (2021)

“Objetivos de Desarrollo Sostenible, índices de sostenibilidad y gobierno corporativo: Un análisis de las sociedades cotizadas españolas”

I. Martínez García y S. Gómez Ansón

Boletín Trimestral, III/2021. CNMV

“Índices de referencia climáticos y de sostenibilidad y su contribución al cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible”

M. J. Gómez Yubero y B. Gullón Ojesto

Boletín Trimestral, III/2021. CNMV

Ministerio de Asuntos Económicos y Transformación Digital

Dirección General de Seguros y Fondos de Pensiones

Informe de Seguros y Fondos de Pensiones 2021

Glosario

AEMET	Agencia Estatal de Meteorología
AMCESFI	Autoridad Macroprudencial Consejo de Estabilidad Financiera
APR	Activos ponderados por riesgo
ASG	Ambiental, Social y de Gobernanza
AuM	<i>Assets under Management</i> (activos gestionados)
BCBS	Basel Committee on Banking Supervision
BCE	Banco Central Europeo
BOE	<i>Boletín Oficial del Estado</i>
CCS	Consortio de Compensación de Seguros
CET1	<i>Common Equity Tier 1</i> (capital ordinario de nivel 1)
CIRBE	Central de Información de Riesgos del Banco de España
CNMV	Comisión Nacional del Mercado de Valores
CPRS	<i>Climate Policy Relevant Sectors</i> (sectores relevantes para la política climática)
CSRD	<i>Corporate Sustainability Reporting Directive</i>
CTEF	Comité Técnico de Estabilidad Financiera (AMCESFI)
DANA	Depresión aislada en niveles altos
DGSFP	Dirección General de Seguros y Fondos de Pensiones
EBA	European Banking Authority (Autoridad Bancaria Europea)
EIOPA	European Insurance and Occupational Pensions Authority (Autoridad Europea de Seguros y Pensiones de Jubilación)
ESA	European Supervisory Authorities (Autoridades Europeas de Supervisión)
ESMA	European Securities and Markets Authority (Autoridad Europea de Valores y Mercados)
ESRB	European Systemic Risk Board (JERS)
ETS	<i>Emission Trading System</i> (sistema de comercio de derechos de emisión)
Eur	Euro
FLESB	<i>Forward-Looking Exercise on Spanish Banks</i> (ejercicio prospectivo sobre las entidades bancarias españolas)
FSB	Financial Stability Board
GEI	Gases de efecto invernadero
IAIS	International Association of Insurance Supervisors (Asociación Internacional de Supervisores de Seguros)
IOSCO	International Organization of Securities Commissions (Organización Internacional de Comisiones de Valores)
JERS	Junta Europea de Riesgo Sistémico
LCCTE	Ley 7/2021, de 20 de mayo, de cambio climático y transición energética
LGD	<i>Loss Given Default</i> (pérdida en caso de impago)
LSI	<i>Less Significant Institutions</i> (entidades menos significativas)

LTV	<i>Loan-to-Value</i> (relación préstamo-valor)
MINECO	Ministerio de Asuntos Económicos y Transformación Digital
MITECO	Ministerio de Transición Ecológica y Reto Demográfico
NGFS	<i>Network for Greening the Financial System</i> (Red de Bancos Centrales y Supervisores para Enverdecer el Sistema Financiero)
mm	Miles de millones
MtM	<i>Mark-to-Market</i>
pb	Puntos básicos
PD	<i>Probability of Default</i> (probabilidad de incumplimiento)
PNIEC	Plan Nacional Integrado de Energía y Clima
pp	Puntos porcentuales
pymes	Pequeñas y medianas empresas
SGTFI	Secretaría General del Tesoro y Financiación Internacional
UE	Unión Europea
UEM	Unión Económica y Monetaria
USD	Dólar de Estados Unidos
VAB	Valor añadido bruto

Fecha de cierre: 20 de mayo de 2023.

Se permite la reproducción para fines docentes o sin ánimo de lucro, siempre que se cite la fuente.

ISSN: 3020-3058

© Ministerio de Asuntos Económicos y Transformación Digital -
Banco de España - Comisión Nacional del Mercado de Valores,
Madrid, 2023