Banco de México

Working Papers

N° 2023-15

Los efectos en el mercado accionario de comprometerse y establecer objetivos de reducción de gases de efecto invernadero: evidencia de la iniciativa basada en ciencia

Marco A. Hernandez Vega
Banco de México

Santiago Guerrero-Escobar
Organization for Economic Co-operation and Development

Gerardo Hernández del Valle
Actinver Asset Management

De-la-Mora Paula
Banco de México

Noviembre de 2023

La serie de Documentos de Investigación del Banco de México divulga resultados preliminares de trabajos de investigación económica realizados en el Banco de México con la finalidad de propiciar el intercambio y debate de ideas. El contenido de los Documentos de Investigación, así como las conclusiones que de ellos se derivan, son responsabilidad exclusiva de los autores y no reflejan necesariamente las del Banco de México.

The Working Papers series of Banco de México disseminates preliminary results of economic research conducted at Banco de México in order to promote the exchange and debate of ideas. The views and conclusions presented in the Working Papers are exclusively the responsibility of the authors and do not necessarily reflect those of Banco de México.

Documento de Investigación
2023-15

Working Paper
2023-15

Los efectos en el mercado accionario de comprometerse y establecer objetivos de reducción de gases de efecto invernadero: evidencia de la iniciativa basada en ciencia

Marco A. Hernandez Vega[†]
Banco de México

Santiago Guerrero-Escobar[‡]
Organization for Economic Co-operation and Development

Gerardo Hernández del Valle[§]
Actinver Asset Management

De-la-Mora Paula[**]
Banco de México

Resumen: Muchas empresas están estableciendo objetivos ambiciosos para reducir sus emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) según el Acuerdo de París. Sin embargo, hay pruebas limitadas sobre los efectos de mercado que tendría el establecimiento de esos objetivos. Utilizando un modelo GARCH con tendencia desarrollado por los autores y un modelo de panel de efectos fijos, este artículo analiza los efectos de corto plazo de comprometerse y establecer objetivos de GEI en el rendimiento y la volatilidad de los precios de las acciones de las empresas públicas. No se encuentra evidencia de que comprometerse o establecer un objetivo genere mayores retornos, pero si contribuye a reducir la volatilidad de los precios de las acciones, si bien el impacto es de corta duración. En vista de estos resultados, se concluye que no hay ganancias visibles en el mercado de valores en el corto plazo para las empresas que se comprometen y establecen objetivos de GEI y que otros factores pueden explicar sus motivaciones para participar en acciones de mitigación de emisiones.
Palabras Clave: Rendimientos accionarios, Volatilidad, Emisiones de GEI, ASG, GARCH
JEL Classification: C1, E1, I0, 04

Abstract: Many companies are setting ambitious targets to reduce their greenhouse gas emissions (GHG) per the Paris Agreement. However, there is limited evidence on the market effects of setting those targets. Using a GARCH model with a trend developed by the authors and a panel fixed effects model, this paper analyzes the short-run effects of committing and setting GHG targets on public companies' stock price returns and volatility. We find no evidence that committing or setting a target yields higher returns but contributes to a reduction in price volatility, albeit the impact is short-lived. In view of these results, we conclude that there are no visible stock market gains in the short term for companies that commit and set GHG targets and that other factors may explain their motivations to engage in GHG mitigation actions.
Keywords: Stock returns, Volatility, GHG emissions, ESG, GARCH

† Dirección General de Investigación Económica. Correo: auhernandez@banxico.org.mx
‡ Organization for Economic Co-operation and Development. Correo: santiago.GUERRERO@ocde.org
§ Actinver Asset Management. Correo: ghernandezd@actinver.com.mx
** Dirección General de Investigación Económica. Correo: paula.delamora@banxico.org.mx

1. Introducción

En 2015, 195 Estados y la Unión Europea adoptaron el Acuerdo de París, el tratado internacional más ambicioso que pretende limitar el calentamiento global por debajo de los 2 grados centígrados y preferiblemente a 1.5 grados. El Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC, por sus siglas en inglés) reporta que las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) provocadas por el hombre han provocado un aumento de 1.1 ºC por arriba de los niveles preindustriales, causando impactos negativos y de gran magnitud en una amplia gama de sectores, como la agricultura, la salud, los núcleos urbanos y las infraestructuras, perjudicando mayormente a las poblaciones vulnerables (IPCC, 2022). Alcanzar el objetivo del Acuerdo de París exigirá esfuerzos acelerados y contundentes para reducir las emisiones de GEI en la mayoría de los sectores (IPCC, 2022). China, Estados Unidos y la Unión Europea ya se han comprometido a lograr emisiones netas de cero para 2050. Desde la puesta en marcha de este Acuerdo, más de tres mil empresas han adoptado objetivos de emisiones de GEI en consonancia con el mismo, a partir del asesoramiento independiente y de expertos bajo la dirección de la iniciativa Objetivos Basados en Ciencia (SBTi, por sus siglas en inglés).[1]

El número de empresas que participan en acciones medioambientales y, más ampliamente, en estrategias ambientales, sociales y de gobernanza (ESG, por sus siglas en inglés) ha aumentado en los últimos años (Perez et al., 2022). La incorporación de estos factores en las estrategias de las empresas puede mejorar sus ventajas competitivas al (1) reducir los riesgos tanto idiosincráticos como sistémicos (Freeman, 1984; Godfrey, 2005; Kurucz et al., 2008; Clark et al., 2015; Dahlmann et al., 2019), (2) reducir los costos operativos (Porter and Kramer, 2002; Kurucz et al., 2008), (3) generar reconocimiento de marca en las partes interesadas (Dahlmann et al., 2019) y (4) atraer a clientes, empleados e inversionistas comprometidos con el medio ambiente (Godfrey, 2005; Kurucz et al., 2008; Clark et al., 2015; Dahlmann et al., 2019).

Además, participar en actividades sociales o medioambientales más allá de los requisitos normativos puede considerarse parte integrante del enfoque de las partes interesadas de la empresa (Freeman, 1984). Según esta teoría, si se tienen en cuenta las opiniones y demandas de las principa-

[1] See https://sciencebasedtargets.org.

les partes interesadas, incluyendo empleados, clientes, proveedores, organismos gubernamentales y minoristas, entre otros, la empresa puede crear valor económico de largo plazo.

Además de generar valor económico, el adoptar y mejorar prácticas sociales y medioambientales contribuye a mitigar los riesgos físicos y financieros. Un argumento clave para adoptar este tipo de prácticas es que permite a las empresas desarrollar capital moral que mitigue las medidas punitivas que puedan emprenderse contra ellas (Godfrey, 2005). Esto puede ser más importante para las empresas pertenecientes a sectores riesgosos debido a su mayor dependencia de los combustibles fósiles, como los de petróleo y gas, aviación y transporte.

Por el contrario, desde la perspectiva tradicional de los accionistas de una empresa, considerar los puntos de vista de las partes interesadas, incluyendo el comprometerse en proyectos sociales y medioambientales más allá de lo establecido por la ley, conlleva un nivel ineficiente de administración de riesgos, que da prioridad a las decisiones adversas al riesgo que conducen a decisiones de inversión deficientes (Sundaram and Inkpen, 2004). Sin embargo, los directivos pueden emprender actividades socialmente responsables que sean costosas y generen flujos de caja negativos a corto plazo, pero que maximicen el valor de mercado de la empresa en el largo plazo (Mackey et al., 2007).

Hasta donde sabemos, el análisis del desempeño en el mercado de la fijación de objetivos de GEI es inexistente en su mayor parte. El grueso de la literatura relacionada se centra en la relación entre el rendimiento financiero y los criterios ambientales, sociales y de gobierno . Sin embargo, no existen directrices ni marcos unificados para calificar el rendimiento ESG, lo que dificulta su evaluación en la práctica (Amel-Zadeh and Serafeim, 2018; Florian et al., 2019). En cambio, el establecimiento de objetivos de GEI se centra en un aspecto medioambiental concreto que es comparable entre empresas y, lo que es más importante, aborda uno de los retos planetarios más urgentes: el cambio climático.

Este trabajo analiza los efectos a corto plazo del cumplimiento y la fijación de objetivos de GEI sobre el rendimiento y la volatilidad de las cotizaciones bursátiles de las empresas. El estudio se centra en las empresas que se han asociado con SBTi para comprometerse y fijar objetivos de GEI. La asociación con SBTi garantiza que los objetivos de GEI se evalúen y validen de forma indepen-

diente utilizando conocimientos científicos y basándose en trayectorias plausibles. Las empresas que se comprometen a un objetivo de GEI en colaboración con SBTi siguen varios pasos para fijar dichos objetivos (véase la Sección 3 para una descripción detallada del proceso). El primer paso es que la empresa comunique a SBTi su compromiso de fijar un objetivo, seguido de la fijación de uno en concreto que implica el análisis y la validación por parte de SBTi.

A pesar de ser la iniciativa mundial más reconocida para orientar y ayudar a las empresas a reducir sus emisiones de GEI en consonancia con el Acuerdo de París, hasta donde sabemos, no existen estudios que evalúen los efectos en el mercado de comprometerse y establecer objetivos de GEI en el marco de la iniciativa SBTi.

Para llevar a cabo nuestro análisis, utilizamos los datos disponibles en el sitio web de SBTi, que contienen el nombre de las empresas, el sector al que pertenecen y su ubicación, junto con la fase en la que se encuentran en el proceso de SBTi: empresas comprometidas o empresas que ya han fijado sus objetivos. La primera categoría incluye las empresas que han expresado formalmente su intención de trabajar con SBTi para fijar un objetivo de GEI y la fecha en que se contrajo el compromiso. La segunda categoría incluye aquellas empresas que han fijado un objetivo de GEI. Es importante señalar que, en el caso de las empresas que han fijado un objetivo, SBTi no se informa la fecha en la que se comprometieron a fijarlo.

Nos centramos en las empresas que cotizan en bolsa y disponen de información sobre su cotización bursátil (1,379 empresas en nuestra muestra). Empleamos dos enfoques empíricos para estimar los efectos en el mercado en la media y volatilidad de las cotizaciones bursátiles antes y después de que se estableciera un compromiso o un objetivo. En primer lugar, aplicamos un modelo de heterocedasticidad condicional autorregresiva generalizada (GARCH) con tendencia, por empresa de nuestra muestra, para estimar las diferencias entre el rendimiento medio de las acciones y las tendencias de volatilidad (Guerrero et al., 2016; Uribe et al., 2018). La ventaja de este modelo es que nos permite probar simultáneamente los impactos de los objetivos de GEI en el rendimiento de las acciones y las tendencias de volatilidad. En segundo lugar, aprovechamos la naturaleza de panel de nuestro conjunto de datos y estimamos un modelo de efectos fijos sobre la rentabilidad de las acciones y los niveles mensuales de volatilidad de los precios.

Realizamos el análisis utilizando tres muestras. La primera muestra agrupa a todas las empresas (comprometidas y con objetivo fijado). La segunda divide a las empresas según su situación en el proceso SBTi. Por último, la tercera incluye a las empresas de las que obtuvimos información tanto sobre la fecha en la que se comprometieron como sobre la fecha en la que fijaron un objetivo. Para ello, recopilamos información del sitio web de SBTi en dos periodos de tiempo distintos: mayo de 2021 y mayo de 2022. Identificamos 117 empresas con información sobre sus fechas tanto de compromiso como de fijación de objetivos. Usando esas empresas, también probamos los efectos de comprometerse y establecer objetivos simultáneamente usando el modelo de efectos fijos.

Los resultados tanto del modelo GARCH con tendencia como del modelo de efectos fijos no muestran un impacto estadísticamente significativo de comprometerse o fijar un objetivo sobre la rentabilidad media de las acciones. Sin embargo, ambos modelos muestran que el comprometerse a un objetivo reduce la volatilidad mensual del precio de las acciones. No obstante, en nuestra especificación de panel, siempre que una empresa se haya comprometido a un objetivo, la fijación de este no parece tener un impacto estadísticamente significativo sobre la volatilidad de los precios. Además, al controlar las tendencias previas y posteriores a la intervención, el efecto sobre la volatilidad de los precios de comprometerse a un objetivo no es estadísticamente significativo. Llegamos a la conclusión de que comprometerse y/o fijar un objetivo de GEI no aporta beneficios de mercado patentes. Es posible que existan razones distintas de las puramente comerciales que motiven a las empresas a fijar objetivos de GEI.

Este documento está estructurado de la siguiente manera. La sección 2 presenta un breve resumen de las pruebas empíricas sobre el tema. La sección 3 describe la iniciativa Objetivos Basados en la Ciencia. La sección 4 describe el proceso de recopilación de datos y los datos utilizados en nuestro análisis. La sección 5 describe la metodología. La sección 6 presenta los resultados. Finalmente, la sección 7 realiza comprobaciones de robustez y la sección 8 presenta las conclusiones.

2. Revisión de la literatura

El número de estudios que analizan el impacto de las prácticas y la gestión medioambientales en el desempeño financiero es considerable. Aunque una revisión exhaustiva de la literatura sobre este

tema queda fuera del alcance de este documento, esta sección pretende presentar las conclusiones de un conjunto de artículos sobre el tema y ofrecer una visión general de la orientación de sus resultados.

La mayor parte de la bibliografía sobre el tema se ocupa de analizar el impacto de las acciones o calificaciones ESG en los resultados financieros de las empresas o en las repercusiones financieras de la reducción de las emisiones de GEI. En esta sección se resumen algunas de las principales conclusiones de la literatura empírica que vincula los resultados financieros, las ESG y las prácticas de sustentabilidad.

Basándose en una exhaustiva encuesta mundial entre profesionales en inversiones de alto nivel, Amel-Zadeh and Serafeim (2018) constataron que los inversionistas se enfocan en los factores relacionados con ESG porque los consideran importantes desde el punto de vista financiero. Sin embargo, según los autores, casi el 30 % de los inversionistas respondieron que la integración de factores ESG en las decisiones de inversión no tiene un efecto significativo en las propiedades de inversión de las carteras. Un metaanálisis realizado en 2015 con más de 2000 estudios centrados en la relación entre el desempeño ESG y el desempeño financiero corporativo (CFP, por sus siglas en inglés) halló una relación no negativa (positiva o neutra) entre el desempeño ESG y el CFP (Friede et al. (2015)).

Utilizando datos sobre empresas coreanas, Yoon et al. (2018) descubrieron una correlación positiva entre las puntuaciones ESG y las cotizaciones bursátiles de las empresas. Sin embargo, el efecto fue más débil para las empresas pertenecientes a sectores sensibles al medio ambiente. Engelhardt et al. (2021) descubrieron que un aumento de las calificaciones ESG tiende a mejorar los resultados bursátiles y a reducir la volatilidad de los precios de las acciones de las empresas europeas, principalmente debido a mejoras en el componente de gobernanza. Serafeim and Yoon (2022) constataron que el número de noticias positivas en materia de ESG incrementa las cotizaciones bursátiles. Más aún, sus resultados indican que los inversionistas reaccionan principalmente ante noticias inesperadas. Por último, Shanaev and Ghimire (2022) evaluaron el impacto de los cambios en las calificaciones ESG sobre los rendimientos bursátiles de 748 empresas estadounidenses y descubrieron que las puntuaciones más elevadas se asocian con rendimientos bursátiles

más altos.

Kuo et al. (2010) constataron que el rendimiento financiero corporativo mejora con menores emisiones de GEI y atribuyen este resultado al aumento de la productividad y a una mayor innovación orientada a la implementación de procesos de fabricación más eficientes y baratos. Trinks et al. (2020) añadieron que la confianza de los inversionistas es mayor en las empresas más ecoeficientes y que, en algunos casos, los inversionistas institucionales pueden presionar a las empresas para que adopten medidas para reducir sus emisiones de GEI. Además, las empresas pueden reforzar su reputación de marca mediante una producción más amigable con el medio ambiente, ganando consumidores que evitan comprar los productos de las empresas más contaminantes (Hart and Ahuja (1996)).

Aunque la mayoría de los estudios encuentran una relación positiva entre el rendimiento medioambiental de las empresas (CEP, por sus siglas en inglés) y el CFP, algunos estudios muestran que la reducción de las emisiones de GEI puede tener efectos económicos adversos. Por ejemplo, Folger-Laronde et al. (2020) concluyeron que las calificaciones ESG más altas no mitigan los impactos de los choques adversos de mercado, mientras que La Torre et al. (2020) observaron que las puntuaciones ESG más altas no afectan significativamente el rendimiento del precio de las acciones porque los inversionistas reciben información sobre la forma en que las empresas adoptan medidas ESG con cierto retraso. Brouwers et al. (2018) afirman que, en algunos casos, el costo de mitigar las emisiones de GEI podría superar los beneficios, afectando negativamente el CFP.

Si bien la evidencia sobre la relación entre el desempeño social corporativo y los rendimientos financieros ha sido ampliamente estudiada, la relación entre el desempeño social corporativo y el riesgo financiero ha recibido una atención más limitada en la literatura. El de Ayton et al. (2022) es uno de los pocos estudios que exploran esta relación en las grandes empresas del Reino Unido, teniendo en cuenta tanto el riesgo idiosincrático como el sistemático. En contraste con hallazgos anteriores, este estudio no encontró causalidad entre los tipos de riesgo y el desempeño social corporativo medido por una puntuación ESG agregada medida mes tras mes.

3. La iniciativa Objetivos Basados en Ciencia

La iniciativa Objetivos Basados en Ciencia es una asociación de organizaciones internacionales que establece directrices y marcos de objetivos relativos a las emisiones de GEI específicos por cada sector que deben ser seguidos por la iniciativa privada, en consonancia con los objetivos del Acuerdo de París.[2] La iniciativa SBTi también proporciona apoyo técnico a las empresas que establecen objetivos de emisiones de GEI para ayudarles a alcanzar sus objetivos y realizar evaluaciones independientes y validar los objetivos.

Los objetivos de GEI cubren las emisiones directas procedentes de fuentes que son propiedad de la empresa o están bajo su control (alcance 1) y las emisiones indirectas procedentes de la generación de la energía adquirida (alcance 2). Cuando las emisiones de la cadena de valor de la empresa (alcance 3) superan el 40 % de las emisiones de los alcances 1, 2 y 3, los objetivos cubren también las emisiones del alcance 3.

Las empresas que fijan un objetivo se someten a un proceso de cinco pasos: (1) envío de una carta estableciendo su intención de fijar un objetivo con base científica (compromiso); (2) definición del objetivo de acuerdo con las directrices del SBTi (desarrollo); (3) presentación del objetivo al SBTi para su validación oficial (presentación); (4) anuncio del objetivo a las partes interesadas y al público en general (comunicación del objetivo), y (5) informar sobre las emisiones de toda la empresa y realizar un seguimiento de los avances hacia el objetivo (divulgación).

Establecer un compromiso es un paso relativamente sencillo que requiere que las empresas presenten una carta comprometiéndose con un objetivo. En ese momento, SBTi reconoce a esa empresa como comprometida, publica su nombre en su lista de empresas comprometidas y comunica su condición a los asociados de SBTi. Una vez comprometida, la empresa dispone de 24 meses para presentar sus objetivos a SBTi. Durante ese periodo, SBTi ayuda a las empresas a desarrollar sus objetivos de emisiones y los medios para alcanzarlos. Los objetivos pueden definirse de acuerdo con una trayectoria de reducción de 1.5 o 2 grados. Una vez que las empresas han fijado sus objetivos, los presentan a SBTi para su validación. Este paso puede llevar unos meses y estar

[2]Incluyendo el Proyecto de Divulgación de Carbono (CDP, por sus siglas en inglés), el Pacto Mundial de las Naciones Unidas, el Instituto de Recursos Mundiales (WRI, por sus siglas en inglés) y el Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF, por sus siglas en inglés).

sujeto a revisiones y objeciones. Si se aprueba el objetivo, SBTi publica el nombre de la empresa en las páginas web de sus asociados. Las empresas deben comunicar al público sus objetivos en los seis meses posteriores a la aprobación. El último paso exige a las empresas hacer un seguimiento de sus emisiones y publicarlas anualmente.

Este proceso asegura que la empresa que ha fijado un objetivo ante SBTi está comprometida a mantener sus emisiones de GEI bajo control y a monitorearlas y evaluarlas contra sus compromisos.

SBTi no es la única iniciativa que promueve la alineación de las empresas con los objetivos del Acuerdo de París. Otras iniciativas son The Climate Pledge, SOS 1.5 y 1.5 C Supply Chain Leaders. Nos enfocamos en SBTi porque es la iniciativa a la que se adhieren la mayoría de las empresas, abarcando más de un tercio de la capitalización bursátil de la economía mundial y centrándose tanto en las emisiones de alcance 1 como 2. Iniciativas como The Climate Pledge son relativamente nuevas y sólo tienen 200 miembros. En cambio, la iniciativa SOS 1.5 y 1.5 C Supply Chain Leaders cubren otros aspectos de la sustentabilidad y las emisiones a lo largo de la cadena de suministro (emisiones de GEI de alcance 3).

4. Datos

El número de empresas que incorporan objetivos de emisiones de GEI ha aumentado rápidamente. Según una lista reciente de empresas (consultada en mayo de 2022), más de tres mil empresas colaboran con SBTi, de las cuales 52 % se había comprometido a fijar un objetivo, y 48 % ya tenía un objetivo de reducción de emisiones de GEI.

Desafortunadamente, la base de datos del SBTi no proporciona una relación histórica de la evolución de la situación de las empresas asociadas. Por lo tanto, a partir de los datos disponibles públicamente, no es posible identificar en qué momento las empresas cambiaron su condición de comprometidas a tener objetivos fijados. Para abordar esta limitación, recopilamos datos de SBTi de dos periodos distintos: mayo de 2021 y mayo de 2022. Combinando las dos listas, identificamos las empresas que aparecían con una condición de comprometidas en mayo de 2021 y que, en mayo de 2022, ya habían fijado objetivos.

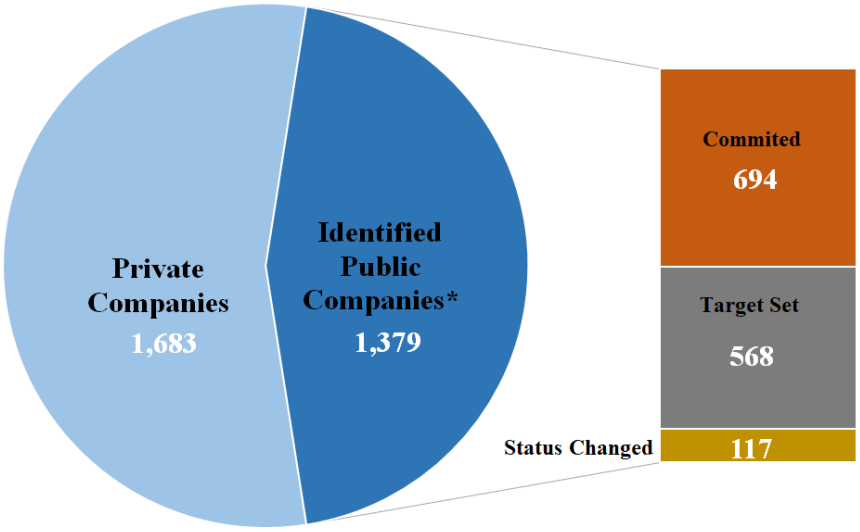
En cuanto a la información sobre cotizaciones bursátiles, de las más de 3,000 empresas que colaboran con SBTi, sólo pudimos encontrar datos sobre cotizaciones bursátiles de 1,379 (que denominamos públicas). Este cotejo implicó varias etapas (véase el Apéndice A para una explicación detallada del proceso de recopilación de datos). En primer lugar, seleccionamos las empresas con un *ticker* en Bloomberg. En segundo lugar, identificamos aquellos *tickers* que experimentaron cambios desde 2015. Entre estos cambios, encontramos (1) suspensión de los *tickers*, (2) frecuencia limitada de cotización de acciones, (3) fusiones y adquisiciones, y (4) empresas cuyos *tickers* cambiaron por otras razones. Las empresas de los tres primeros casos se eliminaron de los datos, mientras que, para las empresas del cuarto caso, actualizamos sus series de precios con el nuevo *ticker*.

También excluimos a las empresas con datos sobre cotizaciones faltantes en los 30 días anteriores y posteriores al establecimiento de un compromiso o a la fijación de un objetivo. Este fue el caso para ocho empresas comprometidas y 15 con un objetivo definido. Es esencial destacar que, en este paso, tratamos como un caso particular a las empresas de las que tenemos información sobre la fecha en que se comprometieron y, posteriormente, sobre la fecha en que fijaron sus objetivos, ya que debíamos asegurarnos de que disponían de datos de precios de acciones para ambos eventos (una empresa no cumplía los criterios y fue excluida). La figura 1 muestra los resultados de todos los procesos de limpieza de datos descritos anteriormente. En ella vemos que nuestro conjunto de datos final consta de 1,379 empresas, con datos de cotizaciones bursátiles desde enero de 2015 hasta mayo de 2022. De ellas, 694 están comprometidas, 568 han fijado objetivos y para 117 de ellas tenemos información tanto de la fecha en que se comprometieron como de la fecha en que fijaron sus objetivos.

El número de empresas que se comprometen a implementar objetivos de GEI ha crecido rápidamente desde 2015 (véase la figura 2). La mayoría de las empresas públicas que aparecen en los datos se encuentran en Europa, Asia y Norteamérica, mientras que América Latina, Oceanía y África son las regiones que tienen el menor número de empresas públicas, ya sea comprometidas o que hayan fijado un objetivo (véase la figura 3).

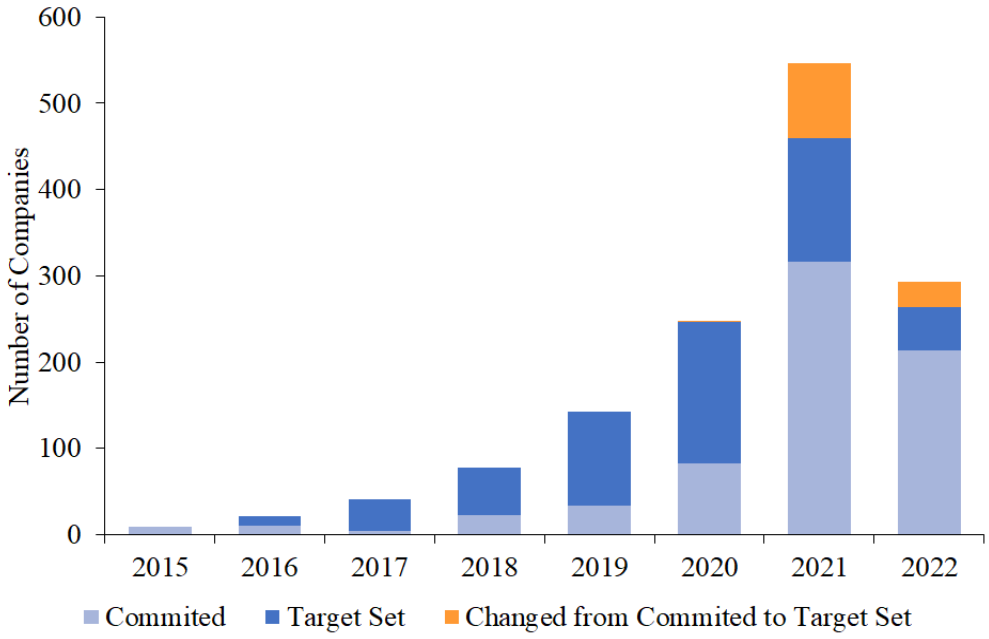
Las empresas de nuestra muestra pertenecen a múltiples sectores. Los cinco sectores con mayor

Figura 1: Proporción de empresas públicas y privadas comprometidas o que han fijado objetivos de GEI con SBTi



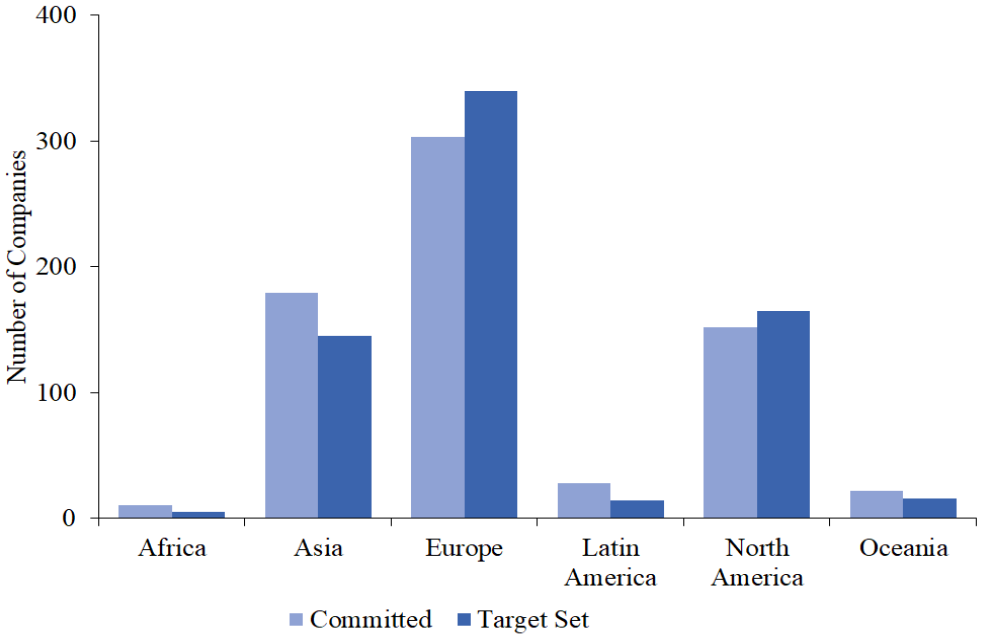
Fuente: Elaborada por los autores con datos de SBTi (2022)

Figura 2: Número de empresas públicas que se comprometen y que fijan objetivos de GEI por año



Fuente: Elaborada por los autores con datos de SBTi (2022)

Figura 3: Número de empresas públicas comprometidas y que han fijado objetivos de GEI por región



Fuente: Elaborada por los autores con datos de SBTi (2022)

número de empresas comprometidas son la informática, los servicios financieros, el transporte, el equipo y la maquinaria eléctrica, y la construcción. Los sectores con más empresas comprometidas son las de alimentos, bebidas y tabaco, las inmobiliarias, las de informática, las de construcción y las de equipos y maquinaria eléctrica (véase el Cuadro 1).

Por último, el Cuadro 2 presenta las estadísticas resumidas de los datos de precios de las empresas de nuestra muestra. Presentan una gran dispersión en las cotizaciones bursátiles, con una media de 1,692 USD por acción y una desviación típica de 13,495. Los rendimientos diarios de las acciones son del 0.01 % en promedio, con una desviación típica del 0.023 %. Con una frecuencia mensual, la desviación típica de los rendimientos diarios es del 0.01, con un valor mínimo de 0 y un valor máximo de 0.57.[3]

[3]Probamos la presencia de una raíz unitaria en los rendimientos diarios de cada una de las empresas de nuestra muestra utilizando la prueba de Dickey-Fuller aumentada. Los resultados rechazan la hipótesis nula. Véase el Apéndice B.

Cuadro 1: Number of Public Companies with GHG Commitments and Targets by Sector

Sector	Committed	Target Set	Total by Sector
Industria química	28	13	41
informática	85	64	149
Construcción	51	56	107
Bienes de consumo duraderos, productos para el hogar y personales	16	35	51
Envases y empaques	5	10	15
Servicios educativos	-	2	2
Equipo y maquinaria eléctrica	54	51	105
Servicios financieros	80	13	93
Alimentos, bebidas y tabaco	37	88	125
Productos forestales y papeleros - Silvicultura, madera, pasta y papel y caucho	12	12	24
Servicios médicos y productos farmacéuticos	32	32	64
Hotelería, restauración, entretenimiento y ocio y servicios turísticos	18	15	33
Medios de comunicación	11	10	21
Petróleo, gas y minería	17	11	28
Servicios profesionales	26	28	54
Inmobiliario	34	69	103
Menudeo	28	26	54
Servicios de consumo especializados	7	2	9
Telecomunicaciones	15	35	50
Textiles	31	27	58
Empresas comerciales y distribuidores, servicios y suministros comerciales	16	6	22
Transporte	59	46	105
Servicios públicos	32	34	66
Total	694	685	1379

Fuente: Elaborada por los autores con datos de SBTi (2022)

Cuadro 2: Resumen estadístico

Variable	Obs	Media	Desv. Est.	Min	Max
Precio (USD)	2,502,974	1,692.40	13,495.15	0.004	361,000
Rendimientos diarios	2,501,596	0.00016	0.023	-1.74	2.36
Desv. Est. de rendimientos diarios	115,353	0.01800	0.013	0	0.57

Fuente: Elaborada por los autores con datos de SBTi (2022)

5. Metodología

Empleamos dos enfoques para probar los efectos bursátiles de comprometerse y establecer objetivos de GEI. En primer lugar, implementamos una metodología novedosa que nos permite probar simultáneamente los cambios en el drift y la varianza de los rendimientos basándonos en el modelo GARCH con tendencia desarrollado por Guerrero et al. (2016) y Uribe et al. (2017). La ventaja de este enfoque es que nos permite realizar pruebas para detectar cambios en las tendencias de los rendimientos de las cotizaciones y la volatilidad imponiendo una forma estructural en el término de error del proceso de rendimiento que incorpora explícitamente un drift dentro de la varianza condicional del modelo GARCH(1,1) clásico.[4]

Nuestro segundo enfoque aprovecha la estructura de panel de nuestros datos e implementa un modelo de efectos fijos sobre los rendimientos y la volatilidad mensual por separado. Aunque este enfoque no impone ninguna estructura particular a los términos de error, nos permite controlar las características de las empresas invariables en el tiempo que podrían influir al momento de comprometerse y de fijar objetivos, así como las tendencias sectoriales y otros choques macroeconómicos.

5.1. Modelo GARCH con tendencia

Nuestro objetivo con este enfoque es comprobar si los rendimientos y la volatilidad de las cotizaciones bursátiles son estables dentro de un intervalo de tiempo. En particular, determinar si son estables después de comprometerse o fijar un objetivo. Los rendimientos de las acciones se modelan como un movimiento browniano geométrico:

$$S_t = S_0 \exp\left\{ \sum_{j=1}^{t} \varepsilon_j \right\}, \tag{1}$$

donde S_t es el precio de la acción en el momento t y S_0 es su valor actual. En particular, se supone que un proceso ε dentro de un intervalo de tiempo $t \in [1, \ldots, n]$ sigue la dinámica:

[4] Seleccionamos el modelo GARCH(1,1) conforme lo propuesto por Namugaya et al. (2014). Asimismo, se realizan pruebas de significación estadística para todos los parámetros de los más de 1,300 modelos GARCH. Los valores p de cada parámetro se presentan en histogramas en el Apéndice C.

$$\varepsilon_t = \mu + \sigma_t w_t, \qquad w_t \overset{i.i.d}{\sim} \mathcal{N}(0,1), \tag{2}$$

donde μ es la media de ε_t y σ_t es la desviación estándar de los rendimientos o la volatilidad de las cotizaciones bursátiles S.[5]

Por lo tanto, para cada empresa, comprobamos si los cambios en la media y la volatilidad de las cotizaciones bursátiles antes y después de establecer un compromiso o fijar un objetivo son significativos. Para el periodo anterior a que una empresa se comprometa o fije un objetivo, estimamos el modelo:

$$\sigma_t^2(\beta_1, \mu_1) = \alpha_0 + \alpha_1(\varepsilon_{t-1} - \mu_1)^2 + \beta_1 t + \gamma\sigma_{t-1}^2(\beta_1, \mu_1). \tag{3}$$

Para el periodo posterior a que una empresa se comprometa o fije un objetivo, estimamos el siguiente modelo:

$$\sigma_t^2(\beta_2, \mu_2) = \alpha_0 + \alpha_1(\varepsilon_{t-1} - \mu_2)^2 + \beta_2 t + \gamma\sigma_{t-1}^2(\beta_2, \mu_2). \tag{4}$$

5.2. Modelo de efectos fijos

Aunque el modelo GARCH con tendencia nos permite comprobar simultáneamente los cambios en la media y la tendencia de la volatilidad de las cotizaciones bursátiles, no puede controlar las características de las empresas que pueden influir en la probabilidad de comprometerse o fijar un objetivo. Para controlar esos factores, estimamos el siguiente modelo de efectos fijos:

$$r_{i,t} = \alpha_i + \lambda_m y + \sum_{j=1}^{8} \beta_j W_j + \sum_{k=1}^{4} \gamma_k MS_k + \sum_s Sec_s * Trend + e_{it}, \tag{5}$$

donde r representa el rendimiento de las acciones ($\log(price_{i,t})$-$\log(price_{i,t-1})$) y los subíndices i and t representan la empresa y la semana de transacción, respectivamente. El parámetro α_i son los

[5]Las propiedades estadísticas del modelo se describen en Guerrero et al. (2016).

efectos fijos de la empresa y $\lambda_m y$ son vectores de variables dummy de mes y año. Para captar los efectos dinámicos de comprometerse o fijar objetivos, creamos ocho variables dummy W_j with $j = 1 \ldots 8$ que representa el número de semanas transcurridas desde que una empresa se comprometió o fijó un objetivo, incluida la semana en que se comprometió o fijó un objetivo, y e_{it} es el término de error. También estimamos estos efectos por separado dividiendo la muestra entre las empresas que aparecen con un compromiso en la base de datos de SBTi y las que aparecen con un objetivo fijado. Dado el tiempo que abarca nuestra muestra, controlamos algunos acontecimientos financieros y macroeconómicos importantes que se produjeron durante el periodo de análisis. En particular, el desplome del mercado de valores chino en 2015, la drástica caída de los precios del petróleo a principios de 2016, el episodio Volpokalipse en 2018 (un evento inesperado de alta volatilidad en el mercado de valores en 2018) y la pandemia de COVID-19 en 2020. Estos están representados por las variables dummies MS_k with $k = 1, ..., 4$.[6] Por último, también controlamos las tendencias a nivel sectorial introduciendo variables dummy sectoriales: $Sec_s * Trend$.

Para probar el efecto de comprometerse o fijar objetivos de GEI sobre la volatilidad de las cotizaciones, también explotamos la estructura de panel de nuestros datos y estimamos un modelo de efectos fijos de la desviación estándar mensual de los rendimientos bursátiles como sigue:

$$vol_{i,t} = \alpha_i + \lambda_t + \beta GHGTarget + \sum_{k=1}^{4} \gamma_k MS_k + \sum_{s} Sec_s * Trend + u_{it}, \tag{6}$$

donde *vol* representa la desviación estándar mensual de los rendimientos, representada por la variable dependiente en la ecuación 5. Los subíndices *i* y *t* denotan empresa y tiempo (mes del año), respectivamente. α_i representa los efectos fijos de la empresa, λ_t son variables dummy de mes por año y u_{it} es el término de error. A diferencia de las variables dummy semanales que utilizamos en la especificación de los rendimientos diarios, en esta especificación sólo incluimos una variable dummy $Sec_s * Trend$ que toma un valor de uno después de que una empresa se comprometió o fijó un objetivo o de cero de otro modo. Los choques macroeconómicos que afectaron a los mercados de valores se representan con las variables dummy *MS*, y los vectores $Sec_s * Trend$ incluyen

[6]Fechamos el desplome de la bolsa china del 12 de junio al 31 de agosto de 2015; la caída de los precios del petróleo del 6 de enero al 21 de febrero de 2016; el episodio Volpokaplipse del 5 de febrero al 1 de marzo de 2018; y el pico de la pandemia de COVID-19 del 20 de febrero al 24 de marzo de 2020.

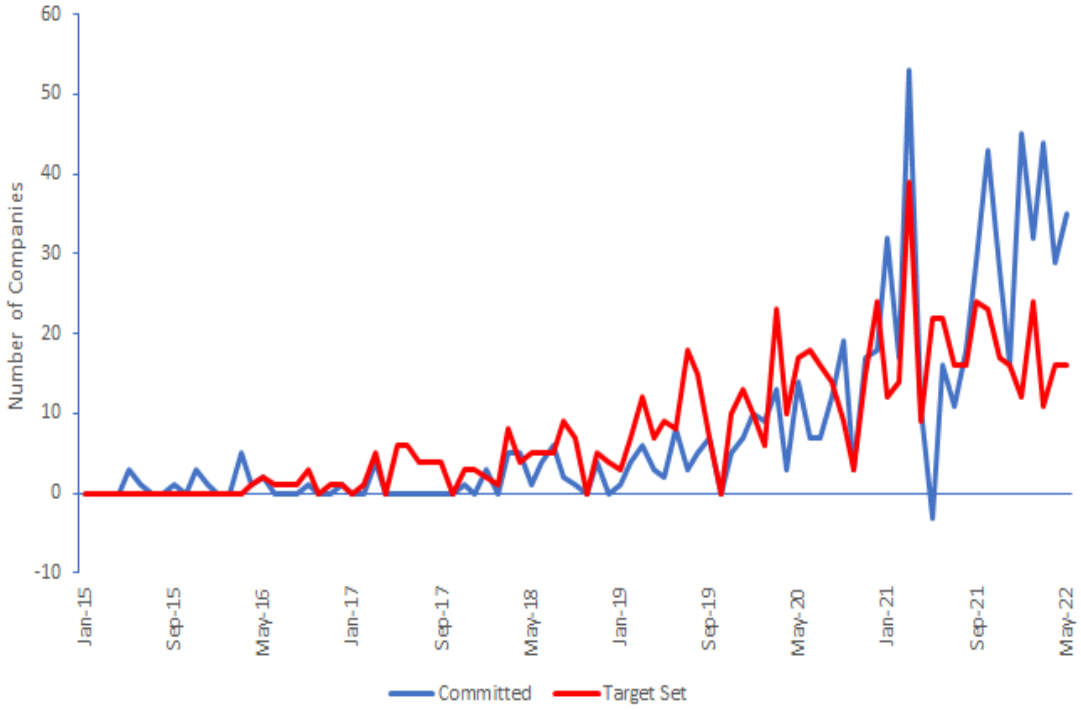
variables dummy de sector por tendencia.

Como se explica en la introducción, hay diversos factores que pueden motivar a una empresa a comprometerse o a fijar un objetivo. Dado que sólo nos ocupamos de las empresas comprometidas y de las que han fijado objetivos, los supuestos de identificación de esta estrategia empírica se basan en el momento en que las empresas se comprometen o fijan objetivos. Como afirma SBTi (2022), ambas acciones parecen haber aumentado con el tiempo, probablemente impulsadas por una mayor sensibilización sobre la crisis climática en el sector privado, la anticipación de normativas más estrictas, el aumento de los esfuerzos de diplomacia climática a través de la Conferencia de las Partes (COP) de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC, por sus siglas en inglés), así como la capacidad de SBTi para procesar y orientar a las empresas a la hora de comprometerse y fijar un objetivo.

La Figura 4 muestra la evolución mensual de las empresas que fijan un objetivo o se comprometen a alcanzarlo. El número de empresas que participan en SBTi ha crecido rápidamente, sobre todo en los meses de marzo y octubre de 2021. No está claro qué acontecimiento concreto pudo desencadenar el aumento de actividad en la primera fecha, pero la segunda fecha estuvo probablemente relacionada con la Conferencia de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (COP26) en Glasgow, reafirmando nuestra hipótesis de que la concientización sobre el cambio climático y las iniciativas globales significativas pueden ser los principales impulsores para que las empresas establezcan y se comprometan con objetivos de GEI.

En la medida en que la sensibilización creciente varía según el sector y las características inherentes a las empresas, el control de las tendencias mediante variables dummy sectoriales y efectos fijos de empresa debería bastar para identificar los parámetros en (5) y (6). Las variables dummy de mes por año reflejan los acontecimientos mundiales. Sin embargo, las empresas podrían manipular y decidir cuándo se anunciarán los objetivos. Por ejemplo, podrían decidir anunciar el establecimiento de los objetivos justo después de un mal día o semana en el mercado bursátil. Parte de estos sesgos podrían mitigarse incluyendo variables dummy temporales, pero reconocemos que pueden no ser suficientes para reducir todos los sesgos derivados de las motivaciones de mercado de las empresas.

Figura 4: Variación mensual del número de empresas que fijan objetivos y se comprometen a alcanzarlos



Source: Fuente: Elaborada por los autores con datos de SBTi (2022)

6. Resultados

Esta sección presenta los efectos estimados de comprometerse o fijar un objetivo de emisiones de GEI sobre los rendimientos medios y la volatilidad de los precios de las acciones, según las estimaciones de nuestros métodos propuestos. Presentamos los resultados por separado para los rendimientos y la volatilidad utilizando tres muestras principales. La primera muestra consta de todas las empresas (comprometidas y con objetivo). La segunda muestra divide a las empresas según su condición en el proceso SBTi (comprometidas o con objetivos fijados). Por último, la tercera muestra incluye las empresas para las que se recopiló información tanto sobre la fecha en la que se comprometieron como sobre la fecha en la que fijaron un objetivo.

6.1. Rendimiento de las acciones

Los resultados de nuestro modelo GARCH con tendencia no muestran diferencias en los parámetros de rendimiento medio de las acciones antes y después de que las empresas se comprometieran o fijaran objetivos (véase la Figura 5). En promedio, las diferencias entre los parámetros estimados antes y después se centran en torno a cero para las empresas. La tercera columna del Cuadro 3 presenta los valores p de una prueba t de la diferencia en medias de rendimientos promedio antes y después del cambio de condición en SBTi. Estos valores confirman que no hay diferencias estadísticamente significativas entre los rendimientos promedio al nivel del 5 por ciento.

Utilizando la muestra completa, los resultados del modelo de efectos fijos sugieren que ni el comprometerse ni la fijación de un objetivo tienen un efecto estadísticamente significativo sobre el rendimiento de las acciones en las semanas siguientes a la publicación del estatus de la empresa en SBT1, véase el Cuadro 4. En particular, la mayoría de las variables dummy por semana no son estadísticamente significativas. Distinguir entre las empresas comprometidas y las que han fijado un objetivo no cambia los resultados, ya que la mayoría de las variables dummy semanales no son estadísticamente significativas (cuadros 5 y 6). Los choques macroeconómicos del COVID y de VOL2018 muestran efectos estadísticamente significativos con signos opuestos. Como era de esperar, el efecto de COVID es negativo.

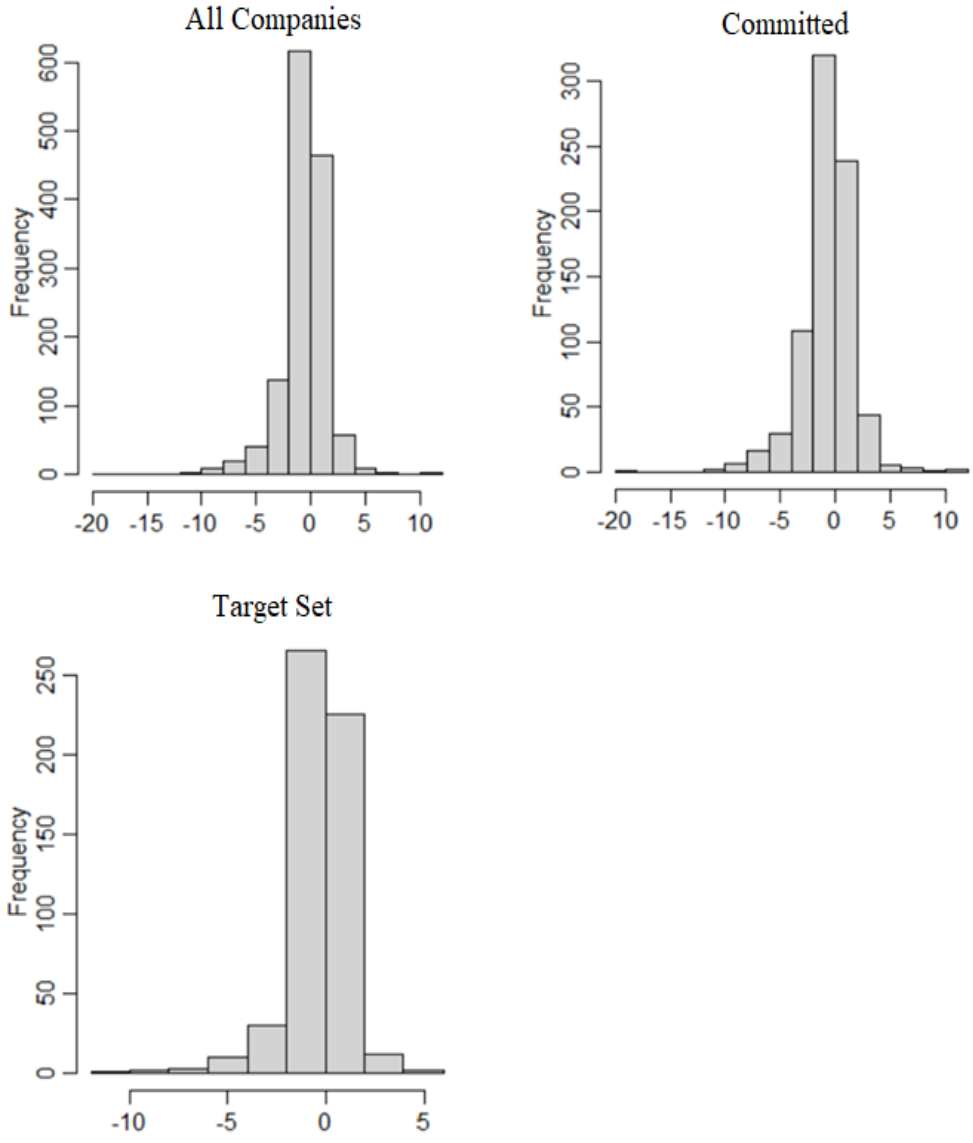
Cuadro 3: Valores p de las diferencias medias de volatilidad y de los rendimientos medios de las cotizaciones bursátiles de las empresas

	Volatilidad Prueba F	Media Prueba t
Todas	$< 0{,}000$	0.095
Con objetivo fijado	$< 0{,}000$	0.102
Comprometidas	$< 0{,}000$	0.090

Fuente: Elaborada por los autores con datos de SBTi (2022)

En el caso de las empresas para las que podemos identificar la fecha en la que cambiaron su estatus de comprometidas a tener objetivos fijados, adaptamos la especificación del modelo de la ecuación 5 para hacerlo más parsimonioso incluyendo variables dummy de cuatro semanas posteriores a que una empresa se comprometiera, y cuatro variables dummy para las semanas posteriores

Figura 5: Diferencia en la media de los parámetros de rendimiento de las acciones (μ_1 and μ_2) después de comprometerse/fijar un objetivo versus antes de comprometerse/fijar un objetivo



Fuente: Elaborada por los autores con datos de SBTi (2022)

a que una empresa fijara objetivos (los resultados se mantienen si incluimos variables ficticias de ocho semanas por condición). Los resultados de esta especificación se muestran en el Cuadro 7. Los resultados coinciden con los hallazgos, incluyendo todas las empresas: no encontramos pruebas de un efecto estadísticamente positivo o negativo de ninguna de las dos acciones sobre el rendimiento de las acciones. Todos los choques macroeconómicos, excepto VOL2018, afectaron

negativamente a los rendimientos promedio, siendo el del COVID el factor que tuvo un impacto más negativo sobre el rendimiento, como era de esperar.

6.2. Volatilidad

Las estimaciones con el modelo GARCH con tendencia muestran que, en promedio, se produce una reducción significativa de las tendencias de volatilidad una vez que las empresas se comprometen o fijan un objetivo (véase la Figura 6). Para la mayoría de las empresas de nuestra muestra (independientemente de cómo la dividamos: todas las empresas, empresas comprometidas o empresas con objetivos fijados), las diferencias entre los parámetros estimados antes y después de la volatilidad tendencial son negativas. Como en el caso anterior, también evaluamos la significación estadística de estos resultados realizando una prueba F de las diferencias en las tendencias de volatilidad para todos los modelos GARCH estimados. En la segunda columna del Cuadro 3 se presenta el valor promedio de los valores p obtenidos en dicha prueba. A diferencia de lo que ocurre con los rendimientos de las acciones, observamos que la diferencia es estadísticamente significativa para la totalidad de las empresas, las empresas comprometidas y las empresas que ha fijado objetivos, a un nivel del 99.5 %.

Los resultados del modelo de efectos fijos muestran un impacto significativo y negativo sobre la volatilidad de las acciones generado por comprometerse o fijar un objetivo de emisiones de GEI (Cuadro 8). Sin embargo, cuando diferenciamos entre las empresas que se comprometieron y las que fijaron objetivos, no encontramos ningún efecto estadísticamente significativo sobre la volatilidad de las acciones de este último grupo (véase los Cuadros 9 y 10). Esto contrasta con nuestros resultados del modelo GARCH, en los que tanto la fijación de objetivos como el comprometerse con un objetivo produjeron efectos adversos y estadísticamente significativos sobre la volatilidad de los rendimientos de las acciones. La magnitud relativa de las estimaciones indica que el efecto de comprometerse a un objetivo produjo una disminución del 6 % en la volatilidad de los rendimientos de las acciones para las empresas comprometidas y un descenso del 4 % en relación con todas las empresas de la muestra (las desviaciones estándar promedio de los rendimientos diarios fueron de 0.011 y 0.018 para las empresas comprometidas y para toda la muestra, respectivamente).

Cuadro 4: Regresión de panel 2SLS para el crecimiento trimestral del PIB

	(1)	(2)
Week 0	-0.000458	-0.000526*
	(0.173)	(0.100)
Week 1	-0.0000307	-0.0000514
	(0.889)	(0.804)
Week 2	-0.0000758	-0.0000861
	(0.848)	(0.830)
Week 3	-0.000654*	-0.000505
	(0.094)	(0.172)
Week 4	-0.000319	-0.000335
	(0.372)	(0.328)
Week 5	0.000141	0.0000633
	(0.704)	(0.859)
Week 6	-0.000526	-0.000566
	(0.180)	(0.167)
Week 7	0.000151	0.000104
	(0.698)	(0.778)
CRASH2015		-0.000283
		(0.300)
OILfall		-0.000589*
		(0.090)
VOL2018		0.00652***
		(0.000)
COVID		-0.0306***
		(0.000)
R-squared	0.00789	0.0163
Observations	2,501,596	2,501,596
Groups	23	23

Valores p en paréntesis.
Month by year and sector by trend dummies included in all specifications. Clustered standard errors at sector level.
* $p < 0{,}10$, ** $p < 0{,}05$, *** $p < 0{,}01$
Results from equation (4). Column (1) excludes financial and macroeconomic shocks. Column (2) includes them.
Fuente: Elaborada por los autores con datos de SBTi (2022)

Cuadro 5: Impacto de comprometerse a un objetivo de GEI sobre el rendimiento de las acciones

	(1)	(2)
Week 0	-0.000534	-0.000644
	(0.233)	(0.133)
Week 1	0.000477	0.000414
	(0.324)	(0.381)
Week 2	0.000834*	0.000781*
	(0.067)	(0.087)
Week 3	-0.000974*	-0.000870*
	(0.070)	(0.092)
Week 4	-0.0000325	0.0000497
	(0.949)	(0.916)
Week 5	0.000115	0.000145
	(0.820)	(0.777)
Week 6	0.000502	0.000483
	(0.316)	(0.375)
Week 7	-0.0000673	-0.0000934
	(0.895)	(0.846)
CRASH2015		-0.000397
		(0.397)
OILfall		-0.000516
		(0.137)
VOL2018		0.00666***
		(0.000)
COVID		-0.0313***
		(0.000)
R-squared	0.00776	0.0157
Observations	1,443,870	1,443,870
Groups	23	23

Valores p en paréntesis.
Month by year and sector by trend dummies included in all specifications. Clustered standard errors at sector level.
* $p < 0{,}10$, ** $p < 0{,}05$, *** $p < 0{,}01$
Results from equation (4). Column (1) excludes financial and macroeconomic shocks. Column (2) includes them.
Fuente: Elaborada por los autores con datos de SBTi (2022)

Cuadro 6: Impacto de fijar un objetivo de GEI sobre el rendimiento de las acciones

	(1)	(2)
Week 0	-0.000342	-0.000358
	(0.406)	(0.399)
Week 1	-0.000710	-0.000677
	(0.168)	(0.187)
Week 2	-0.00123**	-0.00118**
	(0.027)	(0.030)
Week 3	-0.000222	-0.0000188
	(0.513)	(0.955)
Week 4	-0.000694	-0.000834
	(0.172)	(0.102)
Week 5	0.000173	-0.0000349
	(0.760)	(0.953)
Week 6	-0.00176***	-0.00183***
	(0.005)	(0.004)
Week 7	0.000497	0.000424
	(0.482)	(0.546)
CRASH2015		-0.000128
		(0.637)
OILfall		-0.000686
		(0.179)
VOL2018		0.00632***
		(0.000)
COVID		-0.0296***
		(0.000)
R-squared	0.00848	0.0178
Observations	1,057,726	1,057,726
Groups	23	23

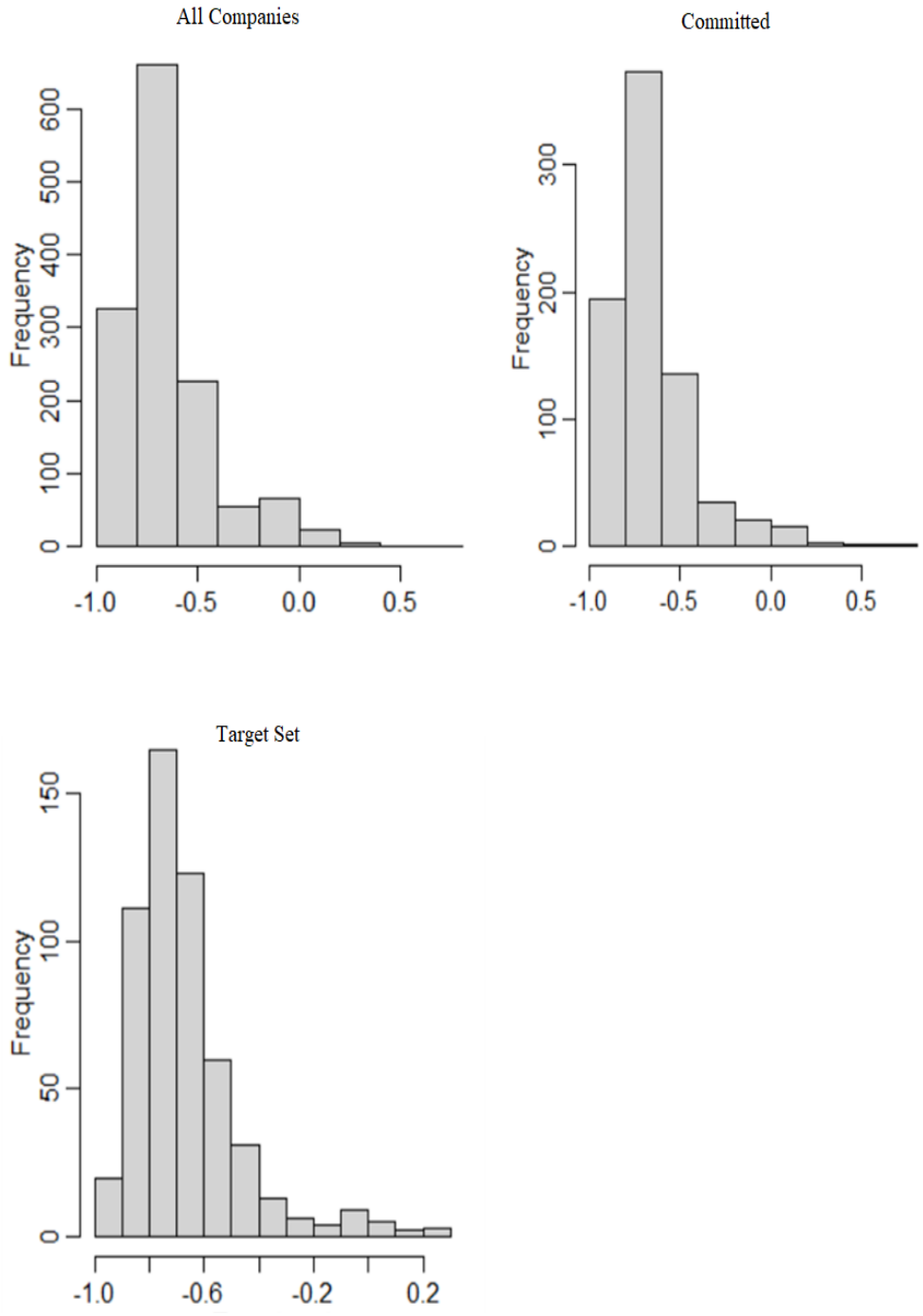
Valores p en paréntesis.
Month by year and sector by trend dummies included in all specifications. Clustered standard errors at sector level.
* $p < 0{,}10$, ** $p < 0{,}05$, *** $p < 0{,}01$
Results from equation (4). Column (1) excludes financial and macroeconomic shocks. Column (2) includes them.
Fuente: Elaborada por los autores con datos de SBTi (2022)

Cuadro 7: Impacto de comprometerse o de fijar un objetivo de GEI sobre el rendimiento de las acciones de las empresas con fecha identificada de cambio de situación

	(1)	(2)
Week 0 committed	0.000434	0.000116
	(0.712)	(0.925)
Week 1 committed	0.00186	0.00163
	(0.146)	(0.183)
Week 2 committed	-0.000594	-0.000800
	(0.419)	(0.283)
Week 3 committed	0.000153	0.000292
	(0.923)	(0.852)
Week 0 target	-0.000495	-0.000516
	(0.457)	(0.441)
Week 1 target	0.00158*	0.00157*
	(0.057)	(0.058)
Week 2 target	0.00110	0.00111
	(0.232)	(0.232)
Week 3 target	-0.00221*	-0.00221*
	(0.060)	(0.061)
CRASH2015		-0.000286
		(0.505)
OILfall		-0.000487
		(0.533)
VOL2018		0.00577***
		(0.000)
COVID		-0.0259***
		(0.000)
R-squared	0.00820	0.0152
Observations	219,366	219,366
Groups	20	20

Valores p en paréntesis.
Month by year and sector by trend dummies included in all specifications. Clustered standard errors at sector level.
* $p < 0{,}10$, ** $p < 0{,}05$, *** $p < 0{,}01$
Results from equation (4). Column (1) excludes financial and macroeconomic shocks. Column (2) includes them.
Fuente: Elaborada por los autores con datos de SBTi (2022)

Figura 6: Diferencia de los parámetros de volatilidad tendencial (después de comprometerse/fijar objetivos - antes de comprometerse/fijar ojbetivos)



Fuente: Elaborada por los autores con datos de SBTi (2022)

Cuadro 8: Impacto de comprometerse o fijar un objetivo de GEI sobre la volatilidad

	(1)	(2)
GHG Target	-0.000707***	-0.000707***
	(0.004)	(0.004)
CRASH2015		-0.00343***
		(0.000)
OILfall		0.00570***
		(0.000)
VOL2018		-0.00168***
		(0.005)
COVID		0.0394***
		(0.000)
R-squared	0.308	0.308
Observations	115,353	115,353
Groups	23	23

Valores p en paréntesis.
Month by year and sector by trend dummies included in all specifications. Clustered standard errors at sector level.
* $p < 0{,}10$, ** $p < 0{,}05$, *** $p < 0{,}01$
Results from equation (4). Column (1) excludes financial and macroeconomic shocks. Column (2) includes them.
Fuente: Elaborada por los autores con datos de SBTi (2022)

Los choques macroeconómicos tuvieron efectos diferenciados sobre la volatilidad de las acciones. Mientras que el desplome de los precios del petróleo a principios de 2016 y el período de la pandemia de COVID-19 dieron lugar a una mayor volatilidad de las acciones, la caída en picada de la bolsa asiática y el episodio Volpokalipse tuvieron un inesperado coeficiente de efecto negativo y significativo, lo que sugiere que la volatilidad de las acciones de las empresas que colaboran con SBTi disminuyó durante estos episodios. Al diferenciar por condición, encontramos efectos positivos de todos los choques macroeconómicos en la volatilidad de los rendimientos de las acciones. El efecto del COVID es positivo y tiene la mayor magnitud en todas las especificaciones.

Las estimaciones de panel para las empresas con cambios identificados en ambas condiciones, comprometidas y con objetivos fijados, muestran un efecto negativo sobre la volatilidad de las cotizaciones bursátiles después de que las empresas se comprometen con un objetivo, si bien el efecto es estadísticamente significativo al nivel del 10 % (véase el Cuadro 11). No encontramos

ningún efecto estadísticamente significativo en las empresas que cambiaron de comprometidas a tener objetivos fijados. En este caso, todos los choques macroeconómicos excepto VOL2018 aumentaron la volatilidad de las acciones.

Cuadro 9: Impacto de comprometerse a un objetivo de GEI sobre la volatilidad

	(1)	(2)
GHG Target	-0.00107**	-0.00117***
	(0.011)	(0.007)
CRASH2015		0.00227***
		(0.000)
OILfall		0.0101***
		(0.000)
VOL2018		0.00570***
		(0.000)
COVID		0.0193***
		(0.000)
R-squared	0.131	0.185
Observations	66,584	66,584
Groups	23	23

Valores p en paréntesis.
Month by year and sector by trend dummies included in all specifications. Clustered standard errors at sector level.
* $p < 0{,}10$, ** $p < 0{,}05$, *** $p < 0{,}01$
Results from equation (4). Column (1) excludes financial and macroeconomic shocks. Column (2) includes them.
Fuente: Elaborada por los autores con datos de SBTi (2022)

Cuadro 10: Impacto de fijar un objetivo de GEI sobre la volatilidad

	(1)	(2)
GHG Target	-0.000607*	-0.000446
	(0.064)	(0.132)
CRASH2015		0.00104***
		(0.000)
OILfall		0.00955***
		(0.000)
VOL2018		0.00589***
		(0.000)
COVID		0.0182***
		(0.000)
R-squared	0.156	0.219
Observations	48,769	48,769
Groups	23	23

Valores p en paréntesis.
Month by year and sector by trend dummies included in all specifications. Clustered standard errors at sector level.
* $p < 0{,}10$, ** $p < 0{,}05$, *** $p < 0{,}01$
Results from equation (4). Column (1) excludes financial and macroeconomic shocks. Column (2) includes them.
Fuente: Elaborada por los autores con datos de SBTi (2022)

Cuadro 11: Impacto de comprometerse y de fijar un objetivo de GEI sobre la volatilidad de los rendimientos de las acciones de las empresas con fecha identificada de cambio de condición

	(1)	(2)
Committed	-0.00171*	-0.00171*
	(0.059)	(0.059)
Target Set	0.00119	0.00119
	(0.316)	(0.316)
CRASH2015		0.00476***
		(0.000)
OILfall		0.00401***
		(0.000)
VOL2018		-0.000408
		(0.597)
COVID		0.0366***
		(0.000)
R-squared	0.338	0.338
Observations	10,114	10,114
Groups	20	20

Valores p en paréntesis.
Month by year and sector by trend dummies included in all specifications. Clustered standard errors at sector level.
* $p < 0{,}10$, ** $p < 0{,}05$, *** $p < 0{,}01$
Results from equation (4). Column (1) excludes financial and macroeconomic shocks. Column (2) includes them.
Fuente: Elaborada por los autores con datos de SBTi (2022)

7. Comprobaciones de robustez

En esta sección, comprobamos la solidez de nuestros resultados mediante dos especificaciones alternativas. La primera comprueba el impacto del compromiso o de la fijación de objetivos sobre los rendimientos mensuales para ver si los resultados se mantienen a mediano plazo (Cuadro 12). La segunda especificación alternativa incluye variables dummy temporales antes de comprometerse o de fijar objetivos tanto en los rendimientos semanales de las acciones como en las especificaciones de volatilidad mostradas en la sección anterior para comprobar las tendencias previas a la intervención (Cuadros 13 y 14).

El Cuadro 12 muestra pruebas poco concluyentes de las tendencias anteriores a la intervención, en particular para las empresas comprometidas. A nivel mensual, los impactos de las empresas comprometidas parecen ser negativos y estadísticamente significativos sólo en el mes en que se comprometieron y en el siguiente. Para el resto de las muestras (todas las empresas y las que fijaron objetivos), no hay pruebas de un efecto estadísticamente significativo de los objetivos de GEI.

Si nos enfocamos en las tendencias de los rendimientos semanales antes y después de la intervención, tampoco encontramos pruebas concluyentes de las tendencias anteriores a que ésta ocurriera, sobre todo en el caso de las empresas comprometidas (Cuadro 13). En consonancia con las conclusiones de la sección anterior, no hay pruebas de que los objetivos de GEI tengan efectos estadísticamente significativos en los rendimientos semanales de las acciones.

El controlar las tendencias previas a la intervención en la especificación de la volatilidad no muestra pruebas sólidas de tendencias previas a la intervención, en particular en las muestras de todas la empresas y empresas comprometidas. Los resultados de la muestra combinada siguen siendo congruentes con las conclusiones de la sección anterior, pero muestran un efecto temporal sólo para el mes en que las empresas se comprometieron o fijaron objetivos. En contraste con los resultados de la sección anterior, el comprometerse a fijar un objetivo no tiene un efecto estadísticamente significativo en la volatilidad de las cotizaciones, mientras que el efecto parece ser negativo y estadísticamente significativo para las empresas que han fijado objetivos.

Cuadro 12: Impacto de comprometerse a un objetivo de GEI en el rendimiento mensual de las acciones

	All	Committed	Target Set
Pre_Month_4	-0.000437**	-0.000291*	-0.000379***
	(0.032)	(0.096)	(0.005)
Pre_Month_3	0.000169	0.000243	0.000198
	(0.390)	(0.275)	(0.195)
Pre_Month_2	0.000305	0.000467	0.000366*
	(0.178)	(0.123)	(0.066)
Pre_Month_1	-0.000176	-0.0000601	-0.000137
	(0.245)	(0.785)	(0.137)
Month_0	-0.0000597	-0.000509**	-0.000255
	(0.800)	(0.046)	(0.201)
Post_Month_1	0.0000924	-0.000609**	-0.000225
	(0.728)	(0.023)	(0.195)
Post_Month_2	-0.000340	0.000148	-0.000153
	(0.202)	(0.556)	(0.294)
Post_Month_3	-0.000371*	-0.000273	-0.000343*
	(0.051)	(0.404)	(0.074)
Post_Month_4	-0.000124	-0.000123	-0.000132
	(0.622)	(0.581)	(0.491)
CRASH2015	-0.000402	-0.000135	-0.000288
	(0.392)	(0.620)	(0.293)
OILfall	-0.000516	-0.000686	-0.000588*
	(0.137)	(0.179)	(0.090)
VOL2018	0.00666***	0.00632***	0.00652***
	(0.000)	(0.000)	(0.000)
COVID	-0.0313***	-0.0296***	-0.0306***
	(0.000)	(0.000)	(0.000)
R-squared	0.0157	0.0178	0.0163
Observations	1,443,870	1,057,726	2,501,596
Groups	23	23	23

Valores p basados en errores estándar robustos en paréntesis.
Month by year and sector by trend dummies included in all specifications. Clustered standard errors at sector level.
* $p < 0{,}10$, ** $p < 0{,}05$, *** $p < 0{,}01$
Results from equation (4) with time dummies before and after the change in firms' status for monthly stock returns.
Fuente: Elaborada por los autores con datos de SBTi (2022)

Cuadro 13: Impacto de comprometerse a un objetivo de GEI en el rendimiento semanal de las acciones

	All	Committed	Target Set
Pre_Week_5	0.00101**	0.000721	0.000877**
	(0.049)	(0.233)	(0.034)
Pre_Week_4	-0.0000810	-0.000190	-0.000142
	(0.879)	(0.676)	(0.724)
Pre_Week_3	-0.000749*	-0.00104	-0.000878**
	(0.057)	(0.212)	(0.041)
Pre_Week_2	0.000251	0.000428	0.000315
	(0.599)	(0.447)	(0.335)
Pre_Week_1	-0.0000117	0.000551	0.000214
	(0.965)	(0.385)	(0.378)
Week_0	-0.000644	-0.000347	-0.000520
	(0.132)	(0.413)	(0.104)
Post_Week_1	0.000414	-0.000666	-0.0000459
	(0.384)	(0.193)	(0.825)
Post_Week_2	0.000781*	-0.00117**	-0.0000814
	(0.087)	(0.030)	(0.838)
Post_Week_3	-0.000871*	-0.0000113	-0.000502
	(0.092)	(0.973)	(0.175)
Post_Week_4	0.0000478	-0.000828	-0.000332
	(0.919)	(0.103)	(0.332)
Post_Week_5	0.0000513	0.000359	0.000185
	(0.927)	(0.608)	(0.616)
CRASH015	-0.000399	-0.000133	-0.000286
	(0.395)	(0.625)	(0.295)
OILfall	-0.000516	-0.000686	-0.000588*
	(0.137)	(0.179)	(0.090)
VOL2018	0.00666***	0.00632***	0.00651***
	(0.000)	(0.000)	(0.000)
COVID	-0.0313***	-0.0296***	-0.0306***
	(0.000)	(0.000)	(0.000)
R-squared	0.0157	0.0178	0.0163
Observations	1,443,870	1,057,726	2,501,596
Groups	23	23	23

Valores p basados en errores estándar robustos en paréntesis.
Month by year and sector by trend dummies included in all specifications.
Clustered standard errors at sector level.
* $p < 0{,}10$, ** $p < 0{,}05$, *** $p < 0{,}01$
Results from equation (4) with time dummies before and after the change in firms' status for monthly stock returns.
Fuente: Elaborada por los autores con datos de SBTi (2022)

Cuadro 14: Impacto de comprometerse a un objetivo de GEI sobre la volatilidad

	All	Committed	Target Set
Pre_Month_5	-0.000350	-0.000177	-0.000288
	(0.322)	(0.644)	(0.207)
Pre_Month_4	-0.000713*	-0.000169	-0.000565**
	(0.052)	(0.627)	(0.023)
Pre_Month_3	-0.000616	-0.000436	-0.000580
	(0.261)	(0.332)	(0.115)
Pre_Month_2	-0.000660	-0.000283	-0.000523*
	(0.147)	(0.527)	(0.097)
Pre_Month_1	-0.000597	-0.0000593	-0.000386
	(0.181)	(0.889)	(0.203)
Month_0	-0.000852**	-0.000141	-0.000523**
	(0.037)	(0.726)	(0.028)
Post_Month_1	-0.000827	-0.0000668	-0.000458
	(0.117)	(0.879)	(0.178)
Post_Month_2	-0.00160***	0.000652*	-0.000601**
	(0.001)	(0.070)	(0.048)
Post_Month_3	-0.000271	0.000357	0.0000848
	(0.599)	(0.447)	(0.811)
Post_Month_4	-0.00108	-0.000209	-0.000597
	(0.112)	(0.552)	(0.121)
Post_Month_5	-0.000857	0.00000121	-0.000408
	(0.108)	(0.998)	(0.221)
R-squared	0.398	0.450	0.398
Observations	66,584	48,769	115,353
Groups	23	23	23

Valores p basados en errores estándar robustos en paréntesis.
Month by year and sector by trend dummies included in all specifications.
Clustered standard errors at sector level.
* $p < 0{,}10$, ** $p < 0{,}05$, *** $p < 0{,}01$
Results from equation (4) with time dummies before and after the change in firms' status for monthly stock returns.
Fuente: Elaborada por los autores con datos de SBTi (2022)

8. Conclusiones

Muchas empresas se están comprometiendo y fijando objetivos ambiciosos para reducir sus emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) en consonancia con el Acuerdo de París para limitar el calentamiento global por debajo de 2 grados centígrados. Desde la adopción del acuerdo, más de tres mil empresas y corporaciones han adoptado objetivos de emisiones de GEI en línea con los objetivos del Acuerdo de París y bajo la guía de la iniciativa Objetivos Basados en la Ciencia (SBTi, por sus siglas en inglés). Los compromisos de las empresas para reducir las emisiones de GEI y, en términos más generales, la mejora de las prácticas de sustentabilidad puede generar importantes beneficios para el mercado y el medio ambiente.

Este documento analiza los efectos a corto plazo de los objetivos de GEI sobre la rentabilidad y la volatilidad de las acciones de las empresas. Se centra en las empresas que han fijado objetivos de GEI en colaboración con SBTi, siempre que dichos objetivos se evalúen y validen de forma independiente utilizando conocimientos científicos y se basen en trayectorias plausibles. De este modo, pretendemos reunir evidencia sobre los efectos en el mercado de comprometerse y fijar objetivos de GEI.

Empleamos dos enfoques empíricos para estimar los efectos sobre la media y la volatilidad de las cotizaciones bursátiles antes y después de comprometerse o fijar un objetivo. En primer lugar, para cada empresa de nuestra muestra, aplicamos un modelo GARCH con tendencia para estimar las diferencias entre los rendimientos medios de las acciones y las tendencias de la volatilidad. A continuación, aprovechamos la naturaleza de panel de nuestro conjunto de datos y estimamos un modelo de efectos fijos sobre los rendimientos y la volatilidad mensual. También dividimos nuestra muestra en dos casos: en primer lugar, analizamos las empresas para las que sólo observamos si están comprometidas o tienen un objetivo específico de GEI; es decir, sólo tenemos información sobre su condición actual con el SBTi. En segundo lugar, estudiamos las empresas para las que existe información sobre la fecha en que se comprometieron y adoptaron un objetivo de emisión de GEI (lamentablemente, el número de empresas de esta categoría representa menos del diez por ciento de nuestra muestra).

Los resultados de los modelos GARCH con tendencia y de efectos fijos no muestran efectos

estadísticamente significativos al comprometerse o fijar un objetivo sobre los rendimientos medios semanales de las acciones. Por otra parte, con respecto a los rendimientos mensuales, encontramos un impacto negativo y estadísticamente significativo para las empresas que se comprometen a fijar un objetivo durante el mes en que se comprometieron y el mes siguiente. Este impacto desaparece en el tercer mes después de comprometerse a fijar un objetivo de GEI.

En cuanto a la volatilidad de las acciones, el modelo GARCH con tendencia sugiere que existe una reducción significativa de la volatilidad de los precios tras comprometerse y fijar un objetivo. Sin embargo, en la especificación de panel, el efecto parece ser poco duradero y sólo significativo en el mes en que cambió el estatus de la empresa.

Estos resultados reflejan que el comprometerse y fijar objetivos de GEI no parece generar beneficios claros en el mercado a corto plazo en cuanto a mayores rendimientos o menor volatilidad de las cotizaciones. Es posible que las empresas se vean motivadas

Referencias

Amel-Zadeh, A., Serafeim, G., 2018. Why and how investors use ESG information: Evidence from a global survey. Financial Analysts Journal 74, 87–103. doi:10.2469/faj.v74.n3.2.

Ayton, J., Krasnikova, N., Malki, I., 2022. Corporate social performance and financial risk: Further empirical evidence using higher frequency data. International Review of Financial Analysis 80, 102030. doi:10.1016/j.irfa.2022.102030.

Brouwers, R., Schoubben, F., Hulle, C.V., 2018. The influence of carbon cost pass through on the link between carbon emission and corporate financial performance in the context of the european union emission trading scheme. Business Strategy and the Environment 27, 1422–1436. doi:10.1002/bse.2193.

Clark, G.L., Feiner, A., Viehs, M., 2014. From the stockholder to the stakeholder: How sustainability can drive financial outperformance. SSRN Electronic Journal doi:10.2139/ssrn.2508281.

Dahlmann, F., Branicki, L., Brammer, S., 2019. Managing Carbon Aspirations: The Influence of Corporate Climate Change Targets on Environmental Performance. Journal of Business Ethics 158, 1–24. URL: https://doi.org/10.1007/s10551-017-3731-z, doi:10.1007/s10551-017-3731-z.

Engelhardt, N., Ekkenga, J., Posch, P., 2021. Esg ratings and stock performance during the covid-19 crisis. Sustainability 13. URL: https://www.mdpi.com/2071-1050/13/13/7133, doi:10.3390/su13137133.

Florian, B., Julian, K., Rigobon, R., 2019. Aggregate Confusion: The Divergence of ESG Ratings. SSRN Electronic Journal doi:10.2139/ssrn.3438533.

Folger-Laronde, Z., Pashang, S., Feor, L., ElAlfy, A., 2020. ESG ratings and financial performance of exchange-traded funds during the COVID-19 pandemic. Journal of Sustainable Finance & Investment 12, 490–496. doi:10.1080/20430795.2020.1782814.

Freeman, R., 1984. Strategic management: A stakeholder approach. Cambridge University Press.

Friede, G., Busch, T., Bassen, A., 2015. ESG and financial performance: aggregated evidence from more than 2000 empirical studies. Journal of Sustainable Finance & Investment 5, 210–233. doi:10.1080/20430795.2015.1118917.

Godfrey, P., 2005. The relationship between corporate philanthropy and shareholder wealth: A risk management perspective. Academy of Management Review , 816–836.

Guerrero, S., Hernández-del Valle, G., Juárez-Torres, M., 2016. A functional approach to test trending volatility. Agricultural Economics 48, 1–11.

Hart, S.L., Ahuja, G., 1996. Does it pay to be green? An empirical examination of the relationship between emission reduction and firm performance. Business Strategy and the Environment 5, 30–37. doi:10.1002/(sici)1099-0836(199603)5:1<30::aid-bse38>3.0.co;2-q.

Kuo, L., Huang, S.K., Wu, Y.C.J., 2010. Operational efficiency integrating the evaluation of environmental investment: the case of japan. Management Decision 48, 1596–1616. doi:10.1108/00251741011090342.

Kurucz, E., Colbert, B., Wheeler, D., 2008. The business case for corporate social respon- sibility, in: Crane, a., mcwilliams, a., matten, d., moon, j., siegel, d.s. (eds.). The Oxford Handbook of Corporate Social Responsibility , 83–112.

La Torre, M., Mango, F., Cafaro, A., Leo, S., 2020. Does the esg index affect stock return? evidence from the eurostoxx50. Sustainability 12. URL: https://www.mdpi.com/2071-1050/12/16/6387, doi:10.3390/su12166387.

Mackey, A., Mackey, T., Barney, J., 2007. Corporate social responsibility and firm perfor- mance: Investor preferences and corporate strategies. The Academy of Management Review , 817–835.

Namugaya, J., Weke, P., Charles, W., 2014. Modelling volatility of stock returns: Is GARCH (1, 1) enough. International Journal of Sciences: Basic and Applied Research , 216–223.

Perez, L., Hunt, D., Samandari, H., Nuttall, R., Biniek, K., 2022. Does esg really matter-and why? McKinsey Quarterly .

Porter, M., Kramer, M., 2002. The competitive advantage of corporate philanthropy. Harvard Business Review , 56–68.

SBTi, 2022. Scaling Urgent Corporate Climate Action Worldwide. Technical Report Version 1.2. Science Based Targets Initiative Annual Progress Report, 2021.

Serafeim, G., Yoon, A., 2022. Which corporate esg news does the market react to? Financial Analysts Journal 78, 59–78. URL: https://doi.org/10.1080/0015198X.2021.1973879, doi:10.1080/0015198X.2021.1973879, arXiv:https://doi.org/10.1080/0015198X.2021.1973879.

Shanaev, S., Ghimire, B., 2022. When esg meets aaa: The effect of esg rating changes on stock returns. Finance Research Letters 46, 102302. URL: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1544612321003342, doi:https://doi.org/10.1016/j.frl.2021.102302.

Sundaram, A., Inkpen, A., 2004. The corporate objective revisited. Organization Science , 350–363.

Trinks, A., Mulder, M., Scholtens, B., 2020. An efficiency perspective on carbon emissions and financial performance. Ecological Economics 175, 106632. doi:10.1016/j.ecolecon.2020.106632.

Uribe, L., Perea, B., Hernández-del Valle, G., Schütze, O., 2017. A Hybrid Metaheuristic for the Efficient Solution of GARCH with Trend Models. Computational Economics 52, 145–166. doi:10.1007/s10614-017-9666-8.

Yoon, B., Lee, J.H., Byun, R., 2018. Does ESG Performance Enhance Firm Value? Evidence from Korea. Sustainability 10. URL: https://www.mdpi.com/2071-1050/10/10/3635, doi:10.3390/su10103635.

A. Appendix. Apéndice. Proceso de recopilación en la base de datos de SBTi

Desde 2015, más de tres mil empresas e instituciones financieras se han sumado a la iniciativa Objetivos Basados en la Ciencia (SBTi) para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero. El registro de todas las empresas que se han sumado a la iniciativa está a disposición del público en el sitio web de SBTi. Entre la información incluida, quizá la más importante sea el estado de los objetivos a corto plazo de las empresas. Las empresas se dividen en dos categorías: con objetivo fijado y comprometidas. Una empresa que ha fijado un objetivo ha definido rutas claras para reducir sus emisiones de GEI que han sido validadas por SBTi.

Por otro lado, una empresa en la categoría de comprometida ha manifestado su intención de desarrollar un objetivo y presentarlo para su validación en menos de 24 meses. Como se menciona en la sección 3, accedimos al conjunto de datos de SBTi en dos momentos, primero en mayo de 2021 y de nuevo en mayo de 2022. Esto nos permitió elaborar un registro histórico de la evolución de la condición de las empresas miembro cuando pasan de estar comprometidas a tener un objetivo de reducción de emisiones definido. Este registro es una contribución esencial de nuestra investigación, sobre todo teniendo en cuenta que SBTi no realiza un seguimiento de tales cambios. Con el fin de recoger la información para nuestro propósito de investigación, realizamos algunas modificaciones.

En primer lugar, dado que nuestro trabajo se centra principalmente en los efectos sobre el mercado de fijar o de comprometerse a los objetivos de SBTi, nuestro interés se limitó a las empresas que cotizan en bolsa y a la información disponible desde el 1 de enero de 2015 hasta el 30 de mayo de 2022. Cuando accedimos a la base de datos en mayo de 2021, identificamos 796 empresas que cotizaban en bolsa con un ticker Bloomberg y que contaban con información sobre sus cotizaciones. Posteriormente, para mayo de 2022, la base de datos de SBTi contenía 3,062 empresas. De éstas, 1,459 empresas cumplían con los criterios para formar parte de nuestro conjunto de datos; 796 eran las mismas empresas identificadas un año antes, y 663 eran empresas nuevas. Para las 796 empresas, es decir, la base de datos antigua, actualizamos las series de cotizaciones y si la condición de la empresa había cambiado de estar comprometida a tener objetivos fijados. Para las

restantes 633 empresas, recuperamos toda la serie de precios de acciones.

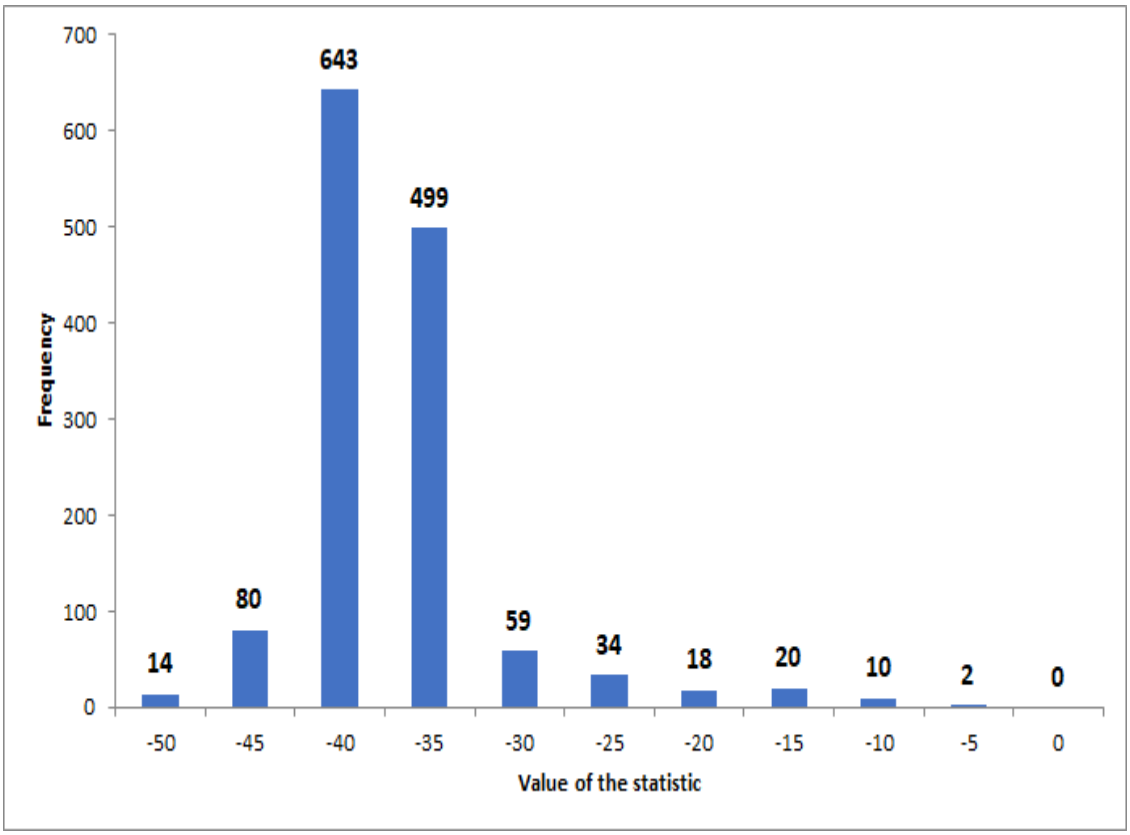
Tras un examen más minucioso, eliminamos 56 empresas de las 1,459 de nuestra muestra porque, o bien tenían suspendidos los tickers, mostraban una frecuencia de negociación menor o habían sido adquiridas por otra empresa. Además, detectamos que, en el caso de tres empresas, el ticker de Bloomberg había cambiado con el tiempo; en este caso, actualizamos las series de cotizaciones con el nuevo ticker.

A continuación, nos aseguramos de que no faltaban datos de cotizaciones para el resto de las empresas en los 30 días anteriores y posteriores a comprometerse, a fijar un objetivo o a pasar de comprometerse a fijar un objetivo. En nuestra muestra, 24 empresas no cumplían los criterios y fueron excluidas del conjunto de datos. Como resultado, nuestra muestra final consta de 1,379 empresas.

Por último, la base de datos de SBTi incluye 52 sectores diferentes. Agrupamos estos sectores utilizando la clasificación de dos dígitos de la Clasificación Industrial Internacional Uniforme de Todas las Actividades Económicas (CIIU) y obtuvimos una lista de 23 sectores agregados diferentes en toda nuestra muestra.

B. Appendix. Prueba de raíz unitaria de Dickey-Fuller aumentada

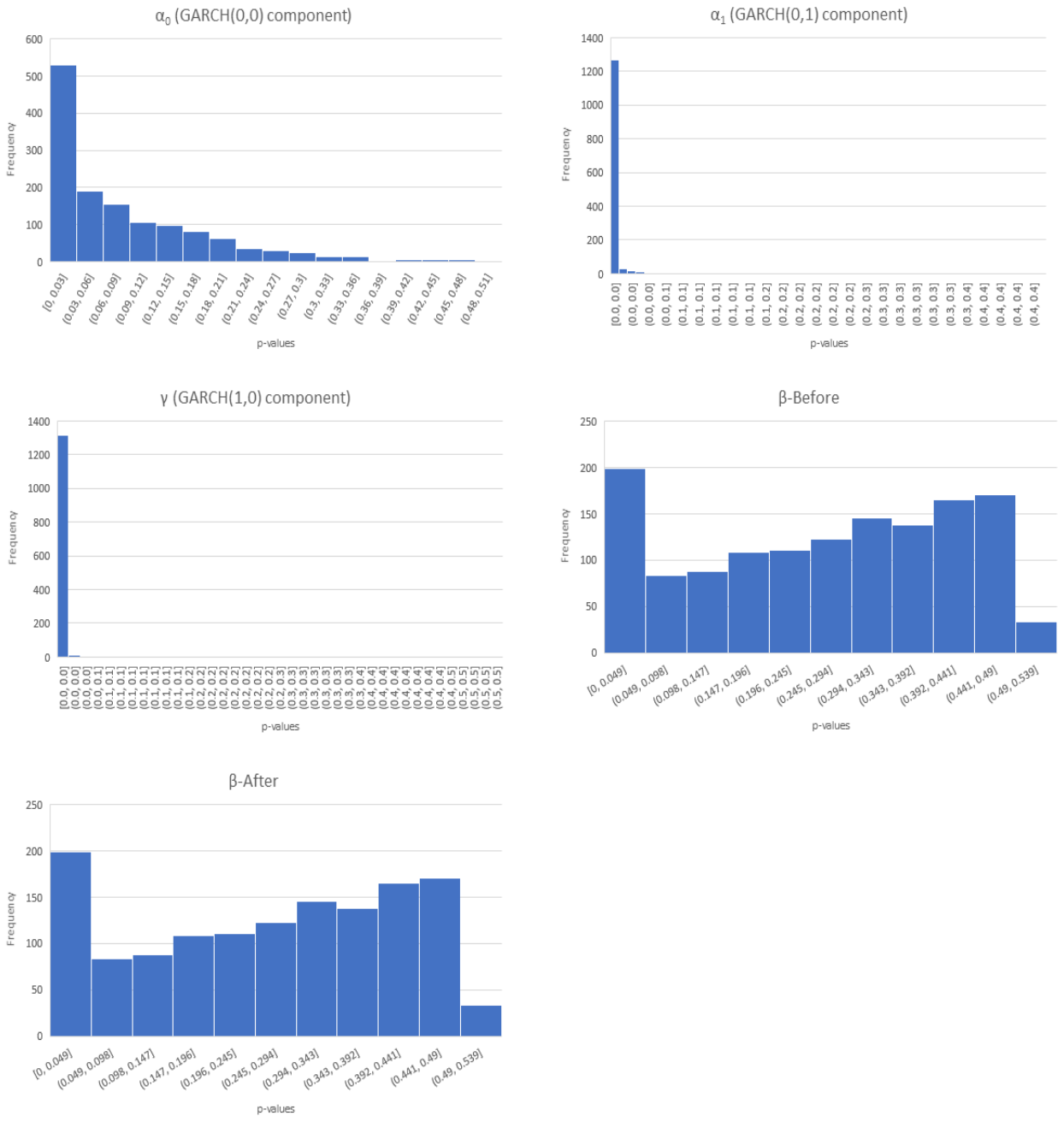
Figura B.1: Histograma estadístico de la prueba de Dickey-Fuller



El valor crítico al nivel de confianza de 1 % es 2.567
Fuente: Elaborada por los autores con base en datos de SBTi (2022)

C. Appendix. Valores p de todos los parámetros de los modelos GARCH con tendencia

Figura C.2: Histograma de valores p



Fuente: Elaborada por los autores con base en datos de SBTi (2022)