

INVESTIGACIÓN
EFFECTO DEL DESEMPEÑO ESG EN LA VALORACIÓN DE MERCADO DE
LAS EMPRESAS DEL SECTOR ENERGÉTICO QUE COTIZAN EN MERCADOS
EMERGENTES: INTEGRACIÓN DE MÉTODOS CLÁSICOS Y MODELOS DE DATOS
EN PANEL (2020–2024)

DIANA MARCELA CASTAÑEDA ESCOBAR
LUISA MARÍA MOTTA URREA



PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS
Y ADMINISTRATIVAS
MAESTRÍA EN FINANZAS
SANTIAGO DE CALI
2026

**INVESTIGACIÓN
EFECTO DEL DESEMPEÑO ESG EN LA VALORACIÓN DE MERCADO
DE LAS EMPRESAS DEL SECTOR ENERGÉTICO QUE COTIZAN EN MERCADOS
EMERGENTES: INTEGRACIÓN DE MÉTODOS CLÁSICOS Y MODELOS DE
DATOS EN PANEL (2020–2024)**

**DIANA MARCELA CASTAÑEDA ESCOBAR
LUISA MARÍA MOTTA URREA**

**Trabajo de grado presentado como requisito parcial para optar por el título
de Magíster en Finanzas**

**Director del trabajo de grado: Jesús Ancízar Gómez Daza
Profesión**

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS
Y ADMINISTRATIVAS
MAESTRÍA EN FINANZAS
SANTIAGO DE CALI
2026**

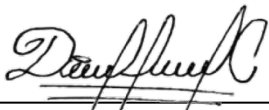
Santiago de Cali, 30 de julio de 2026

Doctor
Fabián Fernando Osorio Tinoco
Decano
Facultad De Ciencias Económicas y Administrativas
Pontificia Universidad Javeriana
La Ciudad

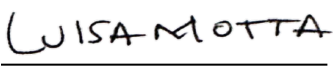
Por medio de la presente estamos entregando a usted el Trabajo de Grado cuyo título es “Efecto del desempeño ESG en la valoración de mercado de las empresas del sector energético que cotizan en mercados emergentes: integración de métodos clásicos y modelos de datos en panel”.

Esperamos que este Trabajo cumpla con los requisitos académicos exigidos y que alcance el propósito para el cual fue elaborado.

Atentamente



Diana Marcela Castañeda Escobar
CC. 1107071020



Luisa María Motta Urrea
CC. 1143862018

Santiago de Cali, 30 de julio de 2026

Doctor
Fabián Fernando Osorio Tinoco
Decano
Facultad De Ciencias Económicas y Administrativas
Pontificia Universidad Javeriana
La Ciudad

Por medio de la presente me permito comunicarle, que en mi calidad de director de trabajo de grado he leído detenidamente el informe final del estudio titulado “Efecto del desempeño ESG en la valoración de mercado de las empresas del sector energético que cotizan en mercados emergentes: integración de métodos clásicos y modelos de datos en panel “, realizado por los estudiantes de la Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas de la Universidad Javeriana nombres: Diana Marcela Castañeda Escobar cédula 1107071020 y Luisa María Motta Urrea cédula 1143862018, y considero que cumple con todos los requisitos requeridos para ser presentada a evaluación.

Atentamente

Jesús Ancízar Gómez Daza
Director del Trabajo de Grado

ARTÍCULO 23 de la resolución N° 13 de julio 6 de 1946

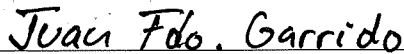
“La Universidad no se hace responsable por los conceptos emitidos por sus alumnos en sus trabajos de Tesis. Sólo velará porque no se publique nada contrario al dogma y a la moral católica y porque la Tesis no contenga ataques o polémicas puramente personales; antes bien, se vea en ellas al anhelo de buscar la Verdad y la Justicia”.

“EFECTO DEL DESEMPEÑO ESG EN LA VALORACIÓN DE MERCADO DE LAS EMPRESAS DEL SECTOR ENERGÉTICO QUE COTIZAN EN MERCADOS EMERGENTES: INTEGRACIÓN DE MÉTODOS CLÁSICOS Y DINÁMICOS DE VALORACIÓN FINANCIERA (2020–2024)”. Aprobado por el Comité de Trabajos de Grado en cumplimiento de los requisitos exigidos por la Pontificia Universidad Javeriana para optar por el título de Magíster en Finanzas.

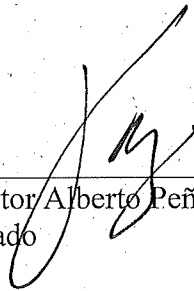


Fabian Fernando Osorio Tinoco
Decano

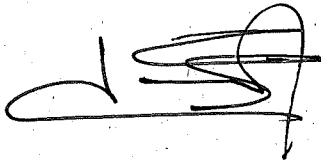
Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas



Juan Fernando Garrido Navia
Director de Maestría en Finanzas



Víctor Alberto Peña Vargas
Jurado



Jesús Ancizar Gómez Daza
Director del Trabajo de Grado

Santiago de Cali, 24 de julio del 2026.

Contenido

Resumen.....	12
1.Introducción	14
2.Revisión de Literatura.....	16
3.Marco teórico	24
3.1 Marco conceptual.....	25
3.1.2 Evolución ESG.....	27
3.1.3 Indicadores de Valoración de Mercado	28
4.Objetivos	30
4.1 Objetivo general.....	30
4.2 Objetivos específicos	30
5.Datos y Metodología.....	31
5.1 Datos	31
5.1.1 Variables Dependientes	34
5.1.2 Variables de Control	34
5.1.3 Variables independientes	35
5.2 Metodología	38
5.2.1 Modelo de Regresión Lineal Múltiple Agrupada (Pooled OLS)	39
5.2.2 Modelo de Panel con Efectos Fijos (FEM).....	39
5.2.3 Modelo de Mínimos Cuadrados en Dos Etapas (2SLS) con Variables Instrumentales.....	39
5.2.4 Diagnóstico Econométrico y Errores Estándar Robustos	40
6.Resultados y Discusión	41
6.1 Resultados de las Especificaciones Econométricas Esperadas	41
6.2 Diagnóstico de los Modelos Econométricos y Variables Instrumentales	44
6.3 Estimación de la Q de Tobin mediante Variables Instrumentales	45
6.4 Estimación del Múltiplo EV/Sales mediante Variables Instrumentales	47
6.5 Evaluación del Efecto del Desempeño ESG sobre la Creación de Valor	48
6.6 Discusión de los Hallazgos	49
7.Conclusiones de la Investigación.....	51
Referencias.....	53

Lista de tablas

Tabla 1. Composición de la muestra por empresa y país	32
Tabla 2. Trazabilidad de la construcción de la muestra	34
Tabla 3. Definición y medición de las variables del estudio	38
Tabla 4. Resultados de las especificaciones econométricas para la de Q de Tobin	42
Tabla 5. Resultados de las especificaciones econométricas para EV/Sales	43
Tabla 6. Diagnóstico de los residuos en los modelos de datos en panel	45
Tabla 7. Resultados del Modelo 2SLS para la Q de Tobin	46
Tabla 8. Estimación del Múltiplo EV/Sales mediante Variables Instrumentales	48

Lista de figuras

Figura 1. Principales variables ESG	25
Figura 2. Evolución histórica de los criterios ESG y las finanzas sostenibles	28

Lista de ecuaciones

Ecuación 1. Modelo de Regresión Lineal Múltiple Agrupada (Pooled OLS)	39
Ecuación 2. Modelo de Panel con Efectos Fijos (FEM)	39
Ecuación 3. Modelo de Mínimos Cuadrados en Dos Etapas (2SLS) con Variables Instrumentales	40

Lista de anexos

Anexo 1. Panel de Datos y Variables Extraídas	58
Anexo 2. Repositorio de Códigos y Salidas Econométricas	58

Resumen

Este trabajo evalúa el efecto del desempeño Ambiental, Social y de Gobierno (ESG) en la valoración de mercado de empresas energéticas en mercados emergentes durante 2020-2024. Se eligió este sector por su alta exposición a presiones climáticas y regulatorias, y el enfoque en economías en desarrollo busca abordar fricciones institucionales y asimetrías de información. Se analizaron las principales empresas energéticas de economías en desarrollo. Para medir la valoración de mercado se usaron variables prospectivas: la Q de Tobin, que captura la creación de valor a largo plazo, y múltiplos financieros. Los factores ESG se midieron con la calificación general y puntajes de los pilares: uso de recursos, reducción de emisiones, fuerza laboral, comunidad y gestión. El estudio utilizó una metodología de modelos econométricos de datos en panel con Efectos Fijos (*Twoways*), estimación de Mínimos Cuadrados en Dos Etapas (2SLS) con Variables Instrumentales para aislar la endogeneidad, y Errores Estándar Robustos para corregir la heterocedasticidad y autocorrelación. Los resultados indican que, al aislar estos sesgos econométricos, no se encuentra evidencia estadística suficiente para concluir que el desempeño ESG impacte significativamente el valor de la empresa. Estos hallazgos concluyen que, a diferencia de las economías desarrolladas, el mercado de capitales en economías emergentes no valora el desempeño sostenible en el precio de las empresas del sector energético.

Palabras clave: *ESG, Valoración de mercado, Q de Tobin, Entidades energéticas, Mercados emergentes, Sostenibilidad corporativa, Datos en panel, Variables instrumentales.*

Abstract

This paper evaluates the effect of Environmental, Social, and Governance (ESG) performance on the market valuation of energy companies in emerging markets during 2020-2024. This sector was chosen due to its high exposure to climate and regulatory pressures, and the focus on developing economies aims to address institutional frictions and information asymmetries. The main energy companies in developing economies were analyzed. To measure market valuation, prospective variables were used: Tobin's Q, which captures long-term value creation, and financial multiples. ESG factors will be measured with the overall rating and scores of the pillars: resource use, emission reduction, workforce, community, and management. The study used a methodology of econometric panel data models with Two-Way Fixed Effects, Two-Stage Least Squares (2SLS) estimation with Instrumental Variables to isolate endogeneity, and Robust Standard Errors to correct for heteroscedasticity and autocorrelation. The results indicate that, by isolating these econometric biases, there is not enough statistical evidence to conclude that ESG performance significantly impacts the value of the company. These findings conclude that, unlike developed economies, the capital market in emerging economies does not value sustainable performance in the pricing of companies in the energy sector.

Keywords: *ESG, Market valuation, Tobin's Q, Energy entities, Emerging markets, Corporate sustainability, Panel data, Instrumental variables.*

1. Introducción

La adopción de políticas de inversión sostenible y prácticas ESG ha crecido globalmente en las empresas por problemas como el cambio climático y la presión regulatoria (Niu, et al., 2025). El sector energético también se ve afectado por su alta exposición climática y la necesidad de una transición a una economía baja en carbono (Verma & Shroff, 2025).

En las últimas décadas, se han realizado investigaciones sobre la valoración corporativa mediante métricas prospectivas como la *Q* de Tobin (Faria, et al., 2022), analizando sus impactos en economías desarrolladas (Bagh, et al., 2024) y mercados emergentes (Rahat & Nguyen, 2024).

Esta investigación busca ampliar la literatura sobre el sector energético, evaluando el efecto del desempeño ESG en la valoración de mercado a largo plazo de estas empresas, ante el vacío de evidencia empírica en economías con fricciones institucionales según Rahat y Nguyen (2024). Para ello inicialmente se identifican los principales indicadores del desempeño ESG de empresas del sector energético en mercados emergentes entre 2020 y 2024, como factor clave para las finanzas sostenibles.

En una segunda fase se estudia la relación entre el desempeño ESG y la valoración de mercado de las empresas energéticas, utilizando métodos como *Tobin's Q* y múltiplos financieros integrados en modelos econométricos de datos en panel estimados por Mínimos Cuadrados en Dos Etapas (2SLS). Para finalmente evaluar el efecto del desempeño ESG en la creación de valor en el sector energético de mercados emergentes, comparando resultados de modelos de panel (*Efectos Fijos Twoways*) y aplicando Errores Estándar Robustos para obtener resultados concluyentes sin sesgos econométricos.

La investigación se desarrolla bajo una metodología cuantitativa mediante análisis estadístico econométrico de datos en panel. Se utiliza un modelo de Efectos Fijos Bidireccionales con Variables Instrumentales (2SLS) y Errores Estándar Robustos, mejorando las estimaciones tradicionales. Aislado la heterogeneidad inobservable, la autocorrelación y la endogeneidad de las firmas, este escrutinio metodológico evalúa el impacto de la sostenibilidad, usando como variables dependientes la *Q* de Tobin y el múltiplo EV/Sales entre 2020 y 2024 según la calificación ESG (Chau, et al., 2025).

Los hallazgos de esta investigación demuestran que, a diferencia de los mercados desarrollados, los inversionistas en economías emergentes no otorgan una prima de valoración significativa al desempeño ESG. Los resultados indican que el mercado de capitales en estos escenarios muestra inmadurez y rezagos para asimilar y recompensar este estándar, aportando una perspectiva crítica a la literatura de finanzas corporativas sostenibles.

2. Revisión de Literatura

En las últimas décadas, se han producido transformaciones que han modificado el paradigma de la valoración corporativa. Históricamente, se sostenía que la obligación de una compañía era, sobre todo, para los accionistas si se adoptaba un enfoque neoclásico de la economía en combinación con lo que se conoce como Teoría de la Agencia (Jensen & Meckling, 1976). Se consideraba que las inversiones sociales o medioambientales eran una desviación de recursos y, en consecuencia, un deterioro del valor de la empresa (Friedman, 1970).

Por otro lado, la fortaleza en aumento de la Teoría de los Stakeholders (Freeman, 1984) y la Teoría de la Legitimidad (Suchman, 1995) han establecido que administrar el efecto que una empresa tiene sobre el medio ambiente, la sociedad y la gobernanza (Donaldson y Preston, 1995), es fundamental para preservar el valor empresarial.

A partir de esta situación, la perspectiva de la investigación se transformó, pasó de analizar la Responsabilidad Social Empresarial (RSE) a los criterios ESG (de Gobernanza, Sociales y Ambientales), por los marcos operativos y medibles que presenta el ESG en términos de sostenibilidad (Gillan et al., 2021).

En consecuencia, esta revisión se enfoca en cinco dimensiones clave:

- (1) La evolución de las herramientas para evaluar financieramente hacia Tobin's Q
- (2) Los discursos empíricos ya existentes sobre cómo interactúan los ESG y el valor corporativo
- (3) La paradoja del valor ESG en el ámbito energético
- (4) La utilización de mercados emergentes
- (5) La incorporación de datos de panel dentro de las ecuaciones estructurales

En esta sección se discutirá en primer lugar la literatura empírica, que ha debatido de manera amplia sobre la adecuación de diversas variables dependientes para calcular la creación de valor. Las mediciones históricas contables, como el retorno sobre activos (*ROA*) y el retorno sobre patrimonio (*ROE*), fueron la base de las investigaciones de las etapas tempranas (Wu et al., 2023; Du et al., 2026).

No obstante, los estados financieros retrospectivos no logran captar el efecto a largo plazo de las inversiones ESG, que necesitan largos periodos para desarrollarse (Christine et al., 2025; Wilberg et al., 2025; Chen & Zhang, 2024). Para tratar este asunto, investigaciones más actuales han tomado en cuenta el Q de Tobin como la mejor medida prospectiva, porque incluye las expectativas del mercado respecto al crecimiento futuro y, además, refleja el valor de los activos inmateriales de las empresas (Du et al., 2026; Faria, et al., 2022).

En lo más reciente, puede que el Q de Tobin sea la variable más predominante en la frontera de la disciplina financiera (Rahat & Nguyen, 2024). Se define como el cociente entre el valor de mercado de una empresa y el valor de sustitución de sus activos (Brainard & Tobin, 1968; Chung & Pruitt, 1994; Tobin, 1969). Su principal fortaleza consiste en ser una medida prospectiva, lo que posibilita a los investigadores entender no solo las percepciones de los inversores, sino también el valor de los activos intangibles que las medidas contables históricas no permiten obtener (Chen & Zhang, 2024).

Esta medida señala la tendencia que los mercados de capital prevén para el crecimiento. Aún más importante, considera los intangibles potenciales como la reputación, la lealtad del consumidor y la habilidad para enfrentar los retos del riesgo climático gracias al ESG. La rigurosidad de esta variable ha progresado hasta el grado en el que Faria, et al. (2022) han propuesto la noción de un "Q Verde de Tobin" en su investigación. En esta investigación innovadora, exponen la incorporación de iniciativas medioambientales (como la tecnología limpia) y las exigencias de los accionistas en la tarea de valorar los activos corporativos.

Sin embargo, Shakil (2022) destaca lo relevante de cuantificar el valor que los mercados de capital le otorgan a la transición energética mediante datos de panel para explicar esta teoría con rigor y vincularla con la práctica. La utilización de marcos de efectos aleatorios y fijos permite controlar la heterogeneidad no observable en las empresas, garantizando así una evaluación más exacta, sin sesgos relevantes (Luo et al., 2024).

Además, este enfoque se apoya a través de la aplicación de múltiplos del mercado (como el valor empresarial en relación con las ventas o EV/S), lo cual está respaldado por estudios recientes sobre la medición del valor intrínseco relativo frente a los pares en sectores semejantes dentro de mercados emergentes (Rahat & Nguyen, 2024).

Respecto al segundo eje, es relevante señalar que no se ha llegado a una conclusión en

la literatura sobre el Q de Tobin y la variable independiente (rendimiento ESG). Según datos recientes, la influencia de la sostenibilidad corporativa en la valoración del mercado no es homogénea. Por esta razón, se requiere un enfoque multidimensional que analice el impacto de la sostenibilidad empresarial en el valor, el riesgo y los efectos no lineales (Bagh et al., 2024; Chau et al., 2025; Du et al., 2026).

Respecto a la primera dimensión del debate, que se refiere al impacto sobre el valor, se fundamenta en la Visión Basada en Recursos (RBV) argumenta que un desempeño elevado en ESG otorga a la empresa recursos inmateriales poco comunes, únicos y más duraderos, lo cual finalmente conduce a una ventaja competitiva (Chau, et al., 2025).

En este sentido, varios estudios demuestran que el compromiso de una compañía con la sostenibilidad sirve como un mecanismo directo para gestionar los riesgos y actúa como un amortiguador de protección ante los potenciales efectos negativos de las oscilaciones del mercado (Mio, et al., 2023).

Asimismo, se ha comprobado que la divulgación de ESG disminuye los costos de capital (tanto de deuda como de *equity*) y la asimetría informativa de la compañía (Wilberg et al., 2025). Esta eficacia en términos financieros y de mercado disminuye el peligro de que el precio de las acciones de la compañía baje considerablemente, así como las oscilaciones atípicas del mercado (Xu et al., 2025; Luo et al., 2024).

Este efecto protector se hace especialmente visible en épocas de incertidumbre política o climática, así como durante crisis económicas, tales como el shock en los precios del petróleo y la pandemia de COVID-19. Las investigaciones indican que, a medida que la crisis se vuelve más intensa, los criterios ESG tienen un impacto positivo en la valoración de mercado (Xu et al., 2025). Hay quienes piensan que la sobreinversión y los costos de agencia contrarrestan los efectos protectores del ESG durante periodos de erosión de la rentabilidad empresarial a corto plazo (Barnea & Rubin, 2010; Chau et al., 2025).

Desde este punto de vista, la justificación de las inversiones en ESG puede ser un medio para que los administradores empleen dichas inversiones con el fin de mejorar su reputación personal y/o sus intereses, lo que podría generar conflictos con los intereses de los accionistas. Esto podría ser la razón por la que los datos indican que, en algunos mercados, los inversores consideran que el gasto excesivo en iniciativas ESG es un derroche si no está alineado con la

estrategia de negocio de la compañía, lo cual aniquila el valor corporativo (Aouadi & Marsat, 2018; Bagh et al., 2024).

Esto señala que las inversiones iniciales en ESG implican una disminución de la eficiencia operacional, lo cual es consecuencia de los elevados gastos de ajuste y del requerimiento de transitar por la curva de aprendizaje. No obstante, después de sobrepasar un momento crítico de asimilación, aparecen beneficios a largo plazo que incrementan notablemente la apreciación del mercado (Arsenopoulou et al., 2026; Bagh et al., 2024).

Chau et al. (2025) describen una función de respuesta cúbica (con una forma en S horizontal), que muestra cómo el valor inicial de la empresa se incrementa gracias a las señales positivas y a las oportunidades de crecimiento; cómo el valor intermedio disminuye debido a los altos costos de implementación y los rendimientos decrecientes; y cómo el valor vuelve a aumentar por la integración ESG avanzada, lo que posibilita que la compañía obtenga una verdadera diferenciación estratégica y profundice la confianza del mercado.

En cuanto a su tercer eje temático, que se refiere a la diversidad de sectores, es importante señalar que el efecto de los factores ESG no es generalizado ni se aplica de manera uniforme a todas las compañías (una talla para todos), sino que varía dependiendo del sector y del contexto (Chen & Zhang, 2024; Seok et al., 2024).

La industria energética, que tiene la mayor participación en las emisiones de gases con efecto invernadero, se ubica en el centro del ecosistema de sostenibilidad. Esta industria tiene dinámicas de valoración únicas, con evidencia que muestra que el pilar Ambiental (E) tiene una mayor influencia en la valoración del mercado en comparación con los pilares Social (S) y de Gobernanza (G) (Verma & Shroff, 2025).

De manera similar, en los mercados de capital, las empresas que no logran reducir las emisiones son castigadas financieramente, mientras que las empresas que gestionan con éxito inversiones tecnológicas y en recursos ecológicos eficientes son recompensadas con una “prima verde” (Verma & Shroff, 2025; Wilberg et al., 2025). El desempeño en la bolsa se ve cada vez más influido por la incorporación de estrategias de transición energética.

La investigación indica que las empresas energéticas que internalizan la externalidad de su entorno y gestionan su riesgo climático conservan su valor en las acciones minimizando los

riesgos asociados con la volatilidad de los precios de los combustibles fósiles y la incertidumbre de los marcos de política climática (Chang et al., 2024; Niu et al., 2025).

En consecuencia, los altos niveles de regulación y riesgo climático en el sector energético proporcionan un contexto único para evaluar el impacto real del ESG en el valor, a través del Q de Tobin, mostrando la relevancia práctica del sector (Christine et al., 2025; Niu et al., 2025; Verma & Shroff, 2025).

El cuarto eje temático se centra en las dinámicas institucionales. Por ello, es importante considerar cómo los factores ESG afectan a las economías emergentes de manera diferente a los mercados desarrollados. Esto se debe a fricciones institucionales específicas en los mercados en desarrollo, como una incertidumbre política más profunda, mayores asimetrías de información y regímenes regulatorios más impredecibles (Verma & Shroff, 2025).

El desempeño ESG en estos mercados funciona como un diferenciador clave y como un mecanismo de vacancia institucional estratégica para compensar las “lagunas de gobernanza” de los mercados locales, y crear confianza y mantener el interés de la comunidad de inversores globales (Rahat & Nguyen, 2024). En este sentido, Rahat y Nguyen (2024) afirman que los mercados en desarrollo valoran a las empresas con perfiles ESG superiores y las consideran con primas de riesgo institucional reducidas.

La asimilación de este valor lleva tiempo, sin embargo, debido a la capacidad aún incipiente de estos mercados para asimilar rápidamente información no financiera, las valoraciones fundamentales prospectivas, como el Q de Tobin, responden más a puntuaciones ESG retrasadas que a puntuaciones contemporáneas. Esto muestra que, en los mercados emergentes, los inversores valoran la sostenibilidad a largo plazo de las iniciativas más allá de los anuncios a corto plazo.

Por último, frente a la categoría temática de rigor, cabe decir que, en la literatura financiera, la complejidad de las relaciones examinadas ha llevado a una gran cantidad de literatura contemporánea que utiliza modelos de datos de panel con efectos fijos y aleatorios como técnicas de estimación primarias.

Para enfrentar esta complejidad, la investigación más reciente ha ido incorporando el uso de datos de panel dentro de modelos de ecuaciones estructurales (SEM). Según autores

como Henseler (2017), analizar la relación entre los factores ESG y el valor de la empresa mediante este tipo de modelos permite entenderla como un sistema interconectado y multidimensional, en donde las variables pueden influirse mutuamente. Esto ayuda a capturar mejor esa relación de doble vía que los enfoques tradicionales, como las regresiones estáticas, suelen pasar por alto.

En este contexto, para estimar estas relaciones y aislar de manera más precisa el efecto causal, la literatura financiera suele apoyarse en métodos como los Mínimos Cuadrados en Dos Etapas (2SLS), utilizando variables instrumentales (Christine et al., 2025; Wu et al., 2023).

Basándose en lo que mencionan Rahat y Nguyen (2024) y Wu et al. (2023), este es el método más riguroso para evaluar el impacto real de la sostenibilidad como determinante en shocks sectoriales, macroeconómicos y no observables, invariables en el tiempo, igualmente que, para estimar el impacto de la sostenibilidad, incorporando Variables Instrumentales y 2SLS con Errores Estándar Robustas, para abordar endogeneidad, heterocedasticidad y autocorrelación.

Dado que la literatura de frontera señala preocupaciones con la endogeneidad, la simultaneidad y la causalidad inversa (Bagh et al., 2024; Lee y Koh, 2024), la necesidad de una metodología adecuada es acentuada, ya que esta literatura destaca que el rendimiento ESG y la valoración financiera entran en conflicto.

En el caso del apalancamiento financiero, las inversiones en sostenibilidad son más probables, dificultando evaluar si el valor es causado por el rendimiento ESG o si la subida en valor es resultado del rendimiento (Duque-Grisales & Aguilera-Caracuel, 2021; Singh, et al., 2023). Aquí, la implementación del enfoque de efectos fijos, en combinación con variables rezagadas, ayuda a delimitar la pregunta de investigación y a llegar a conclusiones válidas.

Para resolver la causalidad bidireccional en el problema intertemporal de las inversiones en ESG, la mejor práctica en esta área es combinar datos de panel con variables rezagadas. Aunque existen otros métodos, como el Método Generalizado de Momentos (*GMM*) (Veeravel et al., 2024), la literatura de frontera demuestra la alta eficacia de los modelos de efectos fijos con errores estándar robustos.

Este método proporciona una estimación segura de la relación causal entre ESG y Q de

Tobin, abordando rigurosamente cuestiones de sobreparameterización, heterocedasticidad y el riesgo de modelos dinámicos complejos (Bagh et al., 2024; Faria, et al., 2022).

La revisión realizada indica una brecha reciente en la intersección entre métodos y estructura dentro del dominio de las finanzas. La investigación contemporánea considera a Q de Tobin como el mejor evaluador prospectivo para la valoración a largo plazo y considera al campo energético como el ejemplo más crítico, dado su grave exposición a los impactos de la regulación y los cambios climáticos (Niu et al., 2025; Verma & Shroff, 2025).

En contraste, el ámbito de las finanzas ha sido testigo de algunas investigaciones innovadoras en el análisis de la actividad ESG en mercados en desarrollo. La mayoría de ellas dependen de técnicas empíricas que no logran captar la profundidad de la temporalidad de dichas inversiones (Rahat & Nguyen, 2024). Afortunadamente, algunas de las composiciones recientes avanzadas en el campo de las finanzas sugieren que la verdadera carga para identificar el papel del ESG en la sostenibilidad es, en su mayoría, la combinación de temporalidad dentro de un marco retardado y la superación del problema de endogeneidad.

En este sentido, autores como Bagh et al., (2024), Faria, et al. (2022) proponen que se deben superar los límites de los análisis transversales simples mediante la incorporación de variables retardadas en paneles de efectos fijos robustos o mediante el uso de estimaciones dinámicas alternativas.

Ahora bien, a hoy, no se observa en la literatura un estudio empírico que combine de manera sistemática estas tres dimensiones, (1) el enfoque exclusivo en el campo energético, (2) la especificación de la dinámica de los mercados en desarrollo y (3) el contraste de los resultados de técnicas clásicas de valoración y métodos de panel robustos con el uso de variables instrumentales y errores robustos en el dominio de la endogeneidad y la temporabilidad, particularmente en el período posterior a la pandemia y en los comienzos de la transición acelerada hacia la energía (2020-2024).

De este modo, esta investigación de maestría identifica esta brecha metodológica y contextual, al aplicar métodos econométricos de panel y combinarlos con técnicas avanzadas para captar tanto efectos dinámicos como intertemporales, aportando de este modo rigor estructural y analítico, proporcionando evidencia empírica de cómo los inversores internacionales valoran la sostenibilidad en el sector energético de mercados emergentes.

Demostrando, además, que los esfuerzos de sostenibilidad energética de los mercados emergentes aún no brindan a los mercados desarrollados una prima de valoración significativa.

Con base en los vacíos identificados en la literatura, la presente investigación plantea el siguiente interrogante principal: ¿Cuál es el efecto del desempeño ESG en la valoración de mercado de las empresas del sector energético que cotizan en mercados emergentes durante el período 2020-2024?

Para dar respuesta a esta pregunta, y considerando la dualidad de enfoques presentes en la teoría financiera, se formulan las siguientes hipótesis contrastables:

- H1: De acuerdo con la Teoría de los Grupos de Interés (Freeman, 1984) y la Teoría de la Señalización, el desempeño ESG tiene un efecto positivo sobre la valoración de mercado, ya que puede reducir asimetrías de información, fortalecer la confianza de los inversionistas y reflejar una mayor capacidad de sostenibilidad y resiliencia en el largo plazo.
- H2: Desde la perspectiva de la Teoría de la Agencia (Jensen & Meckling, 1976) y la hipótesis de sobreinversión, el desempeño ESG tiene un efecto negativo o incluso no significativo sobre la valoración de mercado, al ser percibido por los inversionistas como un costo de cumplimiento regulatorio o una asignación de recursos que no genera retornos financieros inmediatos, afectando así la rentabilidad de corto plazo y, en consecuencia, el valor de la empresa.

3. Marco teórico

Al analizar el impacto del desempeño ESG en el valor financiero de una empresa, se debe adoptar un enfoque pluralista, ya que la complejidad de las relaciones en los mercados de capital no se explica por una sola teoría. La tensión sobre este tema se centra en el enfoque tradicional de las finanzas corporativas y la Teoría de la Agencia (Jensen & Meckling, 1976). Se cree que la gestión debe centrarse en maximizar la riqueza de los accionistas, considerando que la responsabilidad social de una empresa es su beneficio (Friedman, 1970).

Desde esta perspectiva, las iniciativas ESG en la gestión, más allá del estándar de "no hacer daño", se ven como un beneficio personal que perjudica el valor de los propietarios, lo que lleva a sobreinversión y destrucción de valor.

Este enfoque ha sido contrarrestado por la Teoría de Grupos de Interés, que apoya la sostenibilidad corporativa. La Teoría de los Grupos de Interés sostiene que la empresa es una red de contratos y debe brindar valor a todos los grupos de interés, no solo a los accionistas (Freeman, 1984; Freeman et al., 2010).

La Teoría de la Legitimidad sostiene que las organizaciones tienen un contrato social implícito con la sociedad y, para mantener su licencia de operación, deben implementar medidas ESG que alineen sus operaciones con los estándares sociales (Deegan, 2002; Suchman, 1995).

A pesar de los cambios legislativos, el sector energético debe seguir produciendo. Es una industria vulnerable. Perder la confianza pública puede llevar a litigios o regulaciones. Esto podría generar pérdidas devastadoras. Una forma de proteger este valor es ser un líder innovador.

Integrar la Teoría de la Señalización es clave para entender las recompensas del mercado de capitales. Esta teoría explica que, para equilibrar desigualdades en el mercado, los miembros comunican detalles de su producto (Connelly et al., 2011; Spence, 1973). En mercados emergentes, las debilidades del sistema de mercado hacen que un buen desempeño ESG sea un indicador clave. Esto ofrece a los inversores una nueva visión para evaluar la empresa y eliminar dudas.

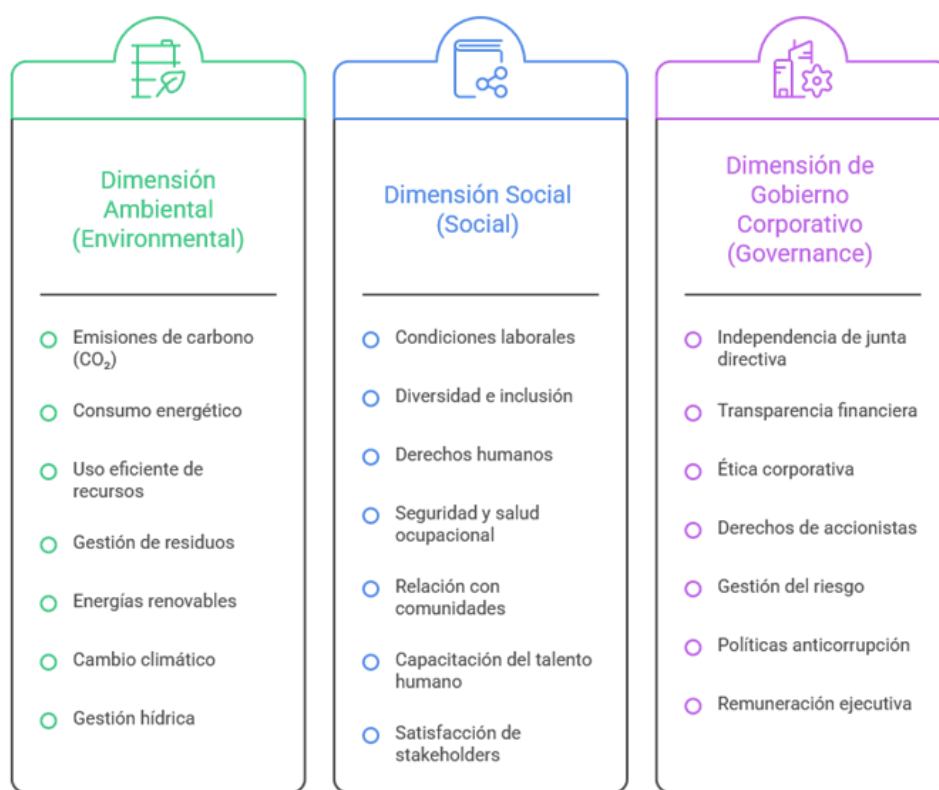
Adicional, el modelo "*Green Tobin's Q*" incorpora el desplazamiento de recursos hacia

la sostenibilidad por la necesidad de que las empresas se adapten a la transición energética (Faria et al., 2022). Si una empresa energética de un mercado emergente tiene un sólido desempeño ESG, el mercado de capitales refleja su crecimiento y resiliencia futura con una prima de valoración positiva, en comparación con el costo de reposición de sus activos.

3.1 Marco conceptual

Para identificar los componentes de las variables en esta investigación, es esencial limitar los conceptos clave. Inicialmente, ESG es la abreviatura de *Environmental*, Social y *Governance*, introducida por Elkington (1998) para describir la evolución de la comunidad empresarial hacia la sostenibilidad. Estos elementos son criterios que las empresas utilizan para evaluar su eficacia operativa más allá de los estados financieros (Henisz et al., 2019). ESG se diferencia de la responsabilidad social tradicional al proporcionar un marco para evaluar el riesgo no financiero y la sostenibilidad corporativa. La delimitación conceptual de estas variables y sus interrelaciones teóricas pueden observarse en detalle en la Figura 1.

Figura 1. Principales variables ESG



Nota: elaboración propia

En la dimensión Ambiental, se destacan elementos sobre el impacto corporativo en ecosistemas y esfuerzos para reducir riesgos. Incorpora el impacto del cambio climático, la gestión y uso efectivo de recursos naturales (agua y energía), la innovación ambiental y la reducción de gases de efecto invernadero (Chen & Zhang, 2024).

La segunda dimensión, lo Social, se centra en la responsabilidad social y el impacto comunitario para evaluar la capacidad de la organización de construir y mantener confianza y lealtad. Incluye gestión laboral, salud y seguridad ocupacional, protección de derechos humanos y responsabilidad hacia los consumidores (Chen & Zhang, 2024).

La tercera dimensión, Gobernanza Corporativa, es el marco en el que las corporaciones se dirigen y gestionan. Esta dimensión analiza las estructuras y procesos para gestionar el riesgo, la responsabilidad y la transparencia del consejo de administración. Esta dimensión abarca el trato equitativo de accionistas y la estrategia de responsabilidad social (Henisz et al., 2019).

Los científicos e investigadores consideran común medir estos fenómenos a través de agencias de calificación internacionales. *LSEG Workspace* asigna una calificación del 0 al 100 para un año, basada en la manifestación pública de estas prácticas. Permite comparaciones y análisis objetivos de empresas, filiales y sectores, y ayuda en la planificación estratégica (Useche et al., 2023).

Es preciso mencionar que, en esta investigación, se revisa el impacto de las prácticas ESG en el desempeño corporativo. Se examina el valor de mercado según los principios del Q de Tobin, este representa la relación entre el valor de mercado de los activos de una empresa y su costo de reemplazo.

Si el Q de Tobin es mayor que uno, indica que el mercado valora una corporación por encima de sus activos físicos, reflejando las percepciones de los inversionistas sobre los activos intangibles, oportunidades de crecimiento y la ventaja competitiva sostenible de la estrategia corporativa (Faria, et al., 2022). El Q de Tobin se calcula según el enfoque simplificado de Chung y Pruitt (1994), el más utilizado en estudios financieros actuales.

La relación entre estas variables ocurre en mercados emergentes. Estos mercados presentan mayores fricciones institucionales, opacidad informativa y riesgo sistemático en

comparación con los mercados establecidos (Rahat & Nguyen, 2024). Un alto desempeño en ESG se ve como señal de calidad y transparencia, reduce la asimetría de información y el costo del capital.

Los esfuerzos de sostenibilidad y gobernanza en un período influyen en el valor de la empresa en períodos posteriores, afectando la relación riesgo-retorno y mejorando la sostenibilidad financiera en el sector energético (Lee, et al., 2024). Es necesario abordar la endogeneidad y la heterocedasticidad para aplicar este marco, pues se requiere variables instrumentales y errores estándar robustos. Esta metodología permite al estudio demostrar que los mercados de capital de economías emergentes no internalizan esta señalización.

3.1.1 Evolución ESG

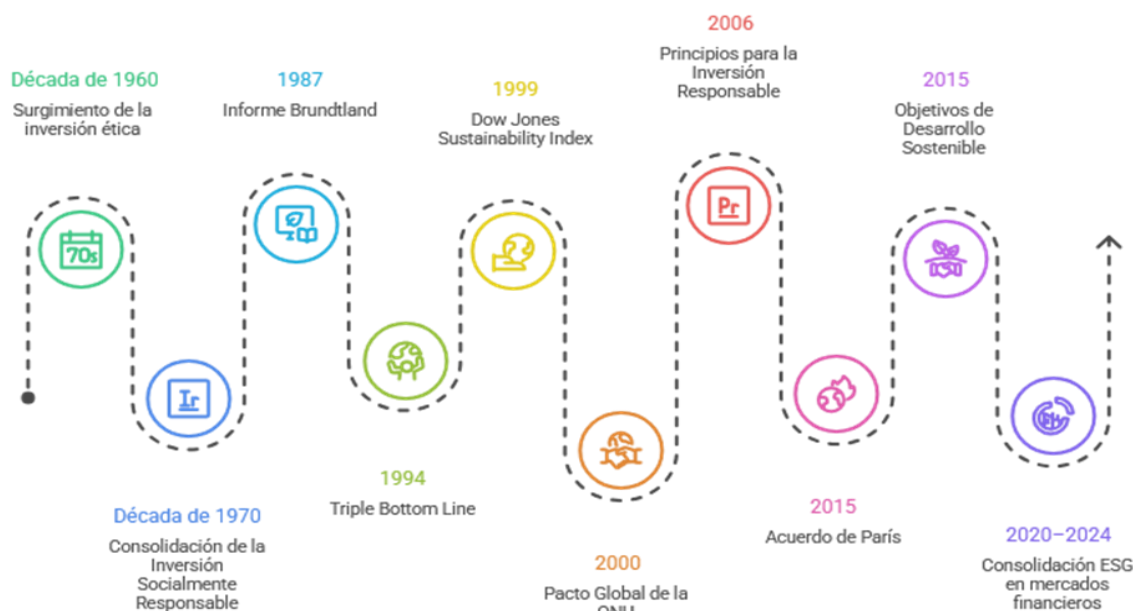
Como se muestra en la figura 2, para finales de los años 60, comenzó el interés en la inversión sostenible. Esto se debió en gran parte a la Guerra de Vietnam. La Guerra de Vietnam movilizó a muchos sectores de la sociedad estadounidense, en particular el movimiento anti-guerra, para desinvertir en empresas militares. Esto fue seguido en los 70 por la ampliación del razonamiento detrás de la inversión responsable al Inversión Socialmente Responsable (ISR). Esto dio lugar a los primeros fondos de inversión que excluían la inversión en empresas percibidas como inmorales (Sparkes & Cowton 2004).

Sin embargo, el movimiento adquirió aún más impulso a fines de los años 90 con la introducción de una serie de criterios positivos y negativos para las empresas cotizadas y valores (Ulrich, 2016), uno de los primeros siendo el Índice de Sostenibilidad Dow Jones.

Otros avances en el área incluyeron el establecimiento de un mecanismo de financiamiento a largo plazo para financiar proyectos con impactos sociales y medioambientales positivos y medibles, conocido como inversión de impacto. El avance en la lucha contra el cambio climático se logró realmente con los compromisos vinculantes de 195 países en el Acuerdo de París de 2015, que estableció compromisos y objetivos a largo plazo. Este movimiento ganó mayor impulso con las COP subsecuentes.

En lo que respecta a la legislación sobre la divulgación de datos ESG, las Naciones Unidas son, con diferencia, las más influyentes. Fue la primera gran organización en incluir datos ESG en sus requisitos de reporte (Park & Jang 2021).

Figura 2. Evolución histórica de los criterios ESG y las finanzas sostenibles



Nota: elaboración propia con base en literatura sobre sostenibilidad corporativa, inversión responsable y regulación internacional ESG.

En el contexto del sector energético, esta evolución ha cobrado un sentido de urgencia, impulsando a las empresas a transitar desde un modelo basado en combustibles fósiles hacia la descarbonización, convirtiendo al ESG en un estándar indispensable para la atracción de capital, aunque como lo evidenciarán los resultados empíricos de este estudio, la madurez de los mercados financieros para asimilar y premiar económicamente este estándar aún presenta rezagos significativos en las economías emergentes.

3.1.2 Indicadores de Valoración de Mercado

Esta investigación utiliza indicadores de valoración de mercado en lugar de métricas contables tradicionales para medir el efecto de la implementación de criterios ESG. Estos indicadores permiten evaluar cómo los inversionistas perciben el crecimiento y el riesgo de las empresas energéticas (Rahat & Nguyen, 2024). El indicador principal es la Q de Tobin, esta es la relación entre el valor de mercado de los activos de una empresa y su costo de reposición (Chung & Pruitt, 1994). Este ratio evalúa la alineación entre la valoración del mercado y la eficiencia de los activos de la compañía.

Un Q de Tobin superior a 1 indica que el mercado valora a la empresa por encima del costo de reemplazo de sus activos físicos, reflejando un alto valor en intangibles, potencial de

innovación y ventajas estratégicas sostenibles (Faria, et al., 2022; Jardak & Ben Sghaier, 2022). Un valor inferior a 1 puede indicar subutilización de activos o infravaloración bursátil por riesgos ambientales no gestionados.

Se emplean los múltiplos Financieros, específicamente el múltiplo EV/Ventas. Este indicador mide el valor total de una empresa (capitalización bursátil más deuda, menos efectivo) en relación con sus ingresos. Según Rahat y Nguyen (2024), el EV/Sales es una medida de valoración que ofrece simplicidad y universalidad, ya que aísla las fluctuaciones de las ganancias y se centra en la capacidad de la empresa para generar ingresos. Un EV/Sales elevado indica que los inversores pagan una prima por los ingresos, señalando altas expectativas de crecimiento y confianza en la capacidad de la empresa energética para mantener márgenes de beneficio sostenibles.

La integración de ambos indicadores captura cómo los esfuerzos en ESG se capitalizan en el mercado, ofreciendo una visión sobre la creación de valor en economías emergentes. Para que estas métricas reflejen el impacto de la sostenibilidad sin sesgos, es indispensable un control econométrico con Variables Instrumentales y Errores Estándar Robustos. Este modelo demuestra que, a diferencia de los mercados desarrollados, en las economías emergentes los inversionistas no otorgan una prima de valoración significativa a los esfuerzos sostenibles.

4. Objetivos

4.1 Objetivo general

Evaluar el efecto del desempeño ESG en la valoración de mercado de las empresas del sector energético que cotizan en mercados emergentes: integración de métodos clásicos y modelos de datos en panel (2020–2024).

4.2 Objetivos específicos

- Identificar los principales indicadores que conforman el desempeño ESG reportado por las empresas del sector energético en mercados emergentes entre 2020 y 2024, como factor determinante para las finanzas corporativas sostenibles.
- Analizar la relación entre el desempeño ESG y la valoración de mercado de las empresas energéticas, aplicando de manera integrada métodos clásicos como Tobin's Q y múltiplos financieros a través de modelos econométricos de datos en panel estimados por Mínimos Cuadrados en Dos Etapas (2SLS).
- Evaluar el efecto del desempeño ESG sobre la creación de valor en el sector energético de mercados emergentes, comparando los resultados obtenidos a partir de las diferentes especificaciones de los modelos de panel (Efectos Fijos *Twoways*) y la aplicación de Errores Estándar Robustos para obtener resultados concluyentes libres de sesgos econométricos.

5. Datos y Metodología

5.1 Datos

La población objeto de estudio fueron empresas energéticas que cotizan en bolsas de mercados emergentes. Los datos financieros, contables y de sostenibilidad de estas empresas fueron extraídos de *LSEG Workspace*, anteriormente *Thomson Reuters Refinitiv*, una de las bases de datos más reconocidas que audita y estandariza el desempeño ESG, garantizando objetividad y comparabilidad internacional.

Para la selección de la muestra, se adoptó un enfoque macrosectorial que agrupa a las empresas del sector de energía, ya que bajo la actual transición energética todas enfrentan retos en materia ESG y están expuestas a riesgos regulatorios comparables, superando así la división tradicional del estándar GICS. Geográficamente, se aplicó el *MSCI Market Classification Framework* (MSCI, 2022) para definir los mercados emergentes. Adicionalmente, se incluyó a Uganda con el fin de asegurar la representación de África subsahariana dentro de la muestra, mientras que la presencia de jurisdicciones *offshore* (como Bermudas o Islas Caimán) obedece a que son el domicilio legal y fiscal de corporaciones cuyas operaciones e ingresos se ejecutan íntegramente en países emergentes, validando empíricamente su pertenencia al panel de estudio.

En cuanto al horizonte de estudio, la línea temporal del análisis fue el periodo 2020–2024, fundamental para capturar la dinámica de los mercados financieros durante la aceleración de las políticas de transición energética. Esta elección se justifica porque dicho periodo marca un cambio estructural posterior a la crisis del COVID-19, considerada en la literatura como un punto de inflexión en el que los inversionistas comenzaron a valorar el desempeño ESG como un mecanismo de resiliencia y protección frente a shocks sistémicos (Arsenopoulou et al., 2026; Shakil, 2022). Asimismo, estos años coinciden con un nivel sin precedentes de sofisticación en los marcos regulatorios, así como con una intensificación de los compromisos ambientales, factores que inciden directamente en la valoración del sector energético (Niu et al., 2025).

Para el modelamiento econométrico y el cálculo de las variables rezagadas (*lags*) que capturan los efectos intertemporales del ESG, se realizó una extracción de datos de 10 años (tabla 1). Se aplicaron filtros de exclusión para eliminar observaciones con datos faltantes en variables clave y empresas con anomalías operativas, evitando sesgos en los resultados.

Adicionalmente, se realizó la definición y medición de las variables del estudio en la tabla 3.

Tabla 1. Composición de la muestra por empresa y país

Compañía	País
Absolute Clean Energy PCL	Thailand
Adani Energy Solutions Ltd	India
Axia Energia SA	Brazil
BCPG PCL	Thailand
Brookfield Renewable Partners LP	Bermuda
Caribbean Utilities Company Ltd	Cayman Islands
CESC Ltd	India
CEZ as	Czech Republic
China Longyuan Power Group Corp Ltd	China
China Yangtze Power Co Ltd	China
CK Power PCL	Thailand
Colbun SA	Chile
Companhia Paranaense de Energia	Brazil
Compania de Transporte de Energia Electrica en Alta Tension Transener SA	Argentina
CPFL Energia SA	Brazil
Empresa Distribuidora y Comercializadora Norte SA	Argentina
Enea SA	Poland
Enel Americas SA	Chile
Enel Chile SA	Chile
Enel Generacion Chile SA	Chile
Energia S A	Poland
Energisa SA	Brazil
Energy Absolute PCL	Thailand
Energy of Minas Gerais Co	Brazil
Enerjisa Enerji AS	Turkey
Eneva SA	Brazil
ENGIE Energia Chile SA	Chile
ENGIE Energia Peru SA	Peru
Equatorial SA	Brazil
Gd Power Development Co Ltd	China
Grupo Argos SA	Colombia
Gunkul Engineering PCL	Thailand
Inner Mongolia MengDian HuaNeng Thermal Power Corp Ltd	China
Interconnection Electric SA ESP	Colombia
ISA Energia Brasil SA	Brazil
Jersey Electricity PLC	Jersey
Korea Electric Power Corp	Korea; Republic (S. Korea)
Light SA	Brazil

Luz del Sur SAA	Peru
Manila Electric Co	Philippines
NaaS Technology Inc	China
Orygen Peru SAA	Peru
Pampa Energia SA	Argentina
PGE Polska Grupa Energetyczna SA	Poland
Pluz Energia Peru SAA	Peru
Power Grid Corporation of India Ltd	India
Reliance Infrastructure Ltd	India
Saudi Energy Company Sjsc	Saudi Arabia
Shanghai Electric Power Co Ltd	China
Shenzhen Energy Group Co Ltd	China
Sichuan Chuantou Energy Co Ltd	China
Super Energy Corporation PCL	Thailand
Tata Power Company Ltd	India
Tenaga Nasional Bhd	Malaysia
TPI Polene Power PCL	Thailand
Transmissora Alianca de Energia Eletrica S/A	Brazil
Umeme Ltd	Uganda
Zorlu Enerji Elektrik Uretim AS	Turkey

Nota: Elaboración propia a partir de la información obtenida de LSEG Workspace (2024). La muestra está conformada por 58 empresas identificadas mediante el procesamiento de datos en panel (véase Anexo 1).

Con el fin de garantizar la transparencia y replicabilidad del estudio, la Tabla 2 detalla el proceso paso a paso de la depuración de la muestra. La extracción inicial de la base de datos Refinitiv arrojó un universo de 70 empresas del sector energético en mercados emergentes, lo que para el periodo 2020-2024 equivalía a un panel balanceado de 350 observaciones (Empresa-Año).

Posteriormente, se aplicaron dos etapas de depuración. En primer lugar, se excluyeron aquellas compañías que presentaban "anomalías operativas", definidas en este estudio como empresas en procesos de reestructuración, con cotización suspendida o con datos atípicos extremos. Esto redujo el grupo a 58 empresas viables (290 observaciones). En una segunda etapa, se depuraron las observaciones individuales que registraban valores faltantes en las variables de control o en los rezagos temporales. Tras este proceso, la muestra final quedó consolidada en un panel desbalanceado de 273 observaciones, el cual fue utilizado en todas las estimaciones económicas.

Tabla 2. Trazabilidad de la construcción de la muestra

Fase de depuración	Empresas		Observaciones (Empresa-Año)
Universo inicial: Extracción base de datos Refinitiv (2020-2024)	70		350
Menos: Empresas excluidas por anomalías operativas	-12		-60
Subtotal tras el primer filtro	58		290
Menos: Datos eliminados por valores perdidos (missing values)	-		-17
Muestra final (Panel desbalanceado)	58		273

Nota: Elaboración propia a partir de LSEG Workspace (2024).

5.1.1 Variables Dependientes

Esta investigación utiliza métricas de valoración prospectiva basadas en el mercado para evaluar la creación de valor futuro, a diferencia de estudios centrados en rentabilidad contable pasada.

5.1.1.1 *Q de Tobin (Tobin's Q)*

Es la variable dependiente del estudio, que mide la alineación entre la valoración del mercado y el costo de reemplazar activos. Se calcula como la suma del valor de mercado del capital y los pasivos, dividida por los activos totales. Un valor superior a 1 indica alto valor en activos intangibles y oportunidades de crecimiento sostenible (Chung & Pruitt, 1994; Faria et al., 2022).

5.1.1.2 *Múltiplo EV/Ventas*

Indicador que mide el valor total de una empresa en relación con sus ingresos operativos. Este múltiplo es relevante en mercados emergentes al ser neutral a distorsiones contables. Se calcula sumando la capitalización de mercado y la deuda total, restando el efectivo, y dividiendo entre las ventas netas (Rahat & Nguyen, 2024).

5.1.2 Variables de Control

Para aislar el efecto del desempeño ESG en la valoración de mercado y evitar sesgos por variables omitidas, se incluyen cuatro variables de control a nivel de firma consideradas determinantes (Bagh et al., 2024):

5.1.2.1 Tamaño de la firma (Firm Size)

Medido por el logaritmo natural de activos totales. Permite controlar el efecto de las economías de escala y la visibilidad de las empresas grandes.

5.1.2.2 Apalancamiento

Proporción de pasivos sobre activos. Controla la estructura de capital y el riesgo financiero de los inversores.

5.1.2.3 Rentabilidad (ROA - Return on Assets)

Calculado como la utilidad operativa o neta sobre los activos totales, permite controlar la eficiencia con la que la empresa genera beneficios, influyendo en la valoración del mercado.

5.1.2.4 Edad de la firma (Firm Age)

Calculado por los años desde la constitución de la firma, controlando el efecto de la madurez operativa frente a la vulnerabilidad y asimetría de información de empresas jóvenes.

5.1.3 Variables independientes

Se utilizan las calificaciones de LSEG/Refinitiv como variables explicativas. Las calificaciones van de 0 a 100 puntos y miden el compromiso, desempeño y transparencia de la firma:

5.1.3.1 Identificación de indicadores ESG relevantes para el sector energético

Representa la calificación del desempeño de la empresa en las tres dimensiones de sostenibilidad, lo Ambiental, Social y Gobernanza. Un mayor puntaje indica mejor desempeño y menor exposición a riesgos.

Dado que el sector energético enfrenta riesgos específicos especialmente de tipo climático, regulatorio y operativo, se realizó una selección de los indicadores ESG más relevantes para este contexto. Esta identificación se basó tanto en las dimensiones reportadas por LSEG Workspace como en la literatura reciente sobre sostenibilidad en el sector energético (Verma & Shroff, 2025).

Dimensión ambiental

- Uso eficiente de recursos
- Reducción de emisiones
- Gestión energética

En esta dimensión, nuestro análisis muestra que el componente ambiental es el eje central tanto de la valoración como del riesgo en las empresas del sector energético. La selección de estos indicadores responde a la necesidad de capturar los factores más críticos de la industria, evitando el uso de métricas ambientales genéricas que no reflejan su realidad. En particular, este sector enfrenta riesgos asociados a su alta intensidad en carbono y a la dependencia de recursos fósiles cada vez más limitados.

La literatura reciente respalda esta aproximación, señalando que los mercados financieros tienden a penalizar de forma significativa a las empresas con una gestión deficiente de sus emisiones, mientras que premian a aquellas que invierten en tecnologías limpias e innovación ambiental (Christine et al., 2025; Verma & Shroff, 2025). En este sentido, estos factores no solo influyen en la percepción del mercado, sino que también resultan clave para asegurar la sostenibilidad financiera y operativa de las empresas en el contexto de la transición energética global (Niu et al., 2025).

Dimensión social

- Gestión de la fuerza laboral
- Seguridad y salud ocupacional
- Relación con comunidades

Desde nuestra perspectiva, la viabilidad de los proyectos en el sector energético está estrechamente ligada a su capacidad de mantener una licencia social para operar, especialmente por el impacto que generan en los territorios donde desarrollan sus actividades. Por esta razón, se priorizaron indicadores sociales que capturan estos riesgos específicos, en lugar de utilizar métricas más generales.

En particular, los conflictos con las comunidades o las fallas en la seguridad de los trabajadores no solo representan problemas operativos, sino que pueden traducirse rápidamente en interrupciones en el negocio y en daños reputacionales significativos. En línea con esto, la

evidencia empírica muestra que factores como el bienestar de los empleados, las prácticas laborales justas y el relacionamiento con las comunidades cumplen un papel clave en la estabilidad de las empresas, actuando como un mecanismo de protección frente a crisis o presiones del entorno (Carvelli & Palma, 2021; Lee & Koh, 2024)

Dimensión de gobernanza

- Gestión corporativa
- Transparencia
- Estructura de gobierno corporativo

Finalmente, nuestro análisis sugiere que, en los mercados emergentes caracterizados por mayores asimetrías de información y marcos institucionales aún en desarrollo, la gobernanza cumple un papel central en la credibilidad de las iniciativas sostenibles (Rahat & Nguyen, 2024). En este contexto, una estructura directiva sólida y transparente se vuelve fundamental para alinear los intereses de los gestores con los de los accionistas, así como para garantizar el cumplimiento de las exigencias regulatorias.

Diversos estudios respaldan esta idea al mostrar que una buena gobernanza corporativa no solo contribuye a reducir riesgos operativos y prevenir controversias, sino que también mejora la percepción de los inversionistas respecto a las estrategias de largo plazo de la empresa (Lee et al., 2024; Wu et al., 2023)

Estos indicadores constituyen la base de la puntuación utilizada en el análisis. Sin embargo, la literatura advierte que incorporar simultáneamente los tres pilares ESG puede generar problemas de multicolinealidad, dado que las dimensiones ambiental, social y de gobernanza tienden a estar altamente correlacionadas, al ser los insumos utilizados por bases de datos como Refinitiv para construir la calificación global (Aydoğmuş et al., 2022). Por esta razón, y con el fin de evitar que la colinealidad distorsione los resultados, el modelo econométrico principal utiliza el puntaje ESG agregado. Esta decisión permite capturar el efecto de la sostenibilidad corporativa a través de una medida integrada, más robusta desde el punto de vista estadístico (Aydoğmuş et al., 2022; Christine et al., 2025).

Tabla 3. Definición y medición de las variables del estudio

(1)	(2)	(3)
Categoría	Variable (Símbolo)	Descripción y fórmula de Cálculo
Dependiente	Q de Tobin (Tobin's Q)	(Capitalización de mercado + Total Pasivos) / Activos totales
	Valor de la Empresa a Ventas (EV/Sales)	Capitalización de mercado + total pasivos – efectivo y equivalentes / ingresos operativos
	Puntaje ESG Global (ESG Score)	Calificación combinada del desempeño sostenible (escala 0-100) otorgada por LSEG/Refinitiv
Independiente	Uso de recursos	Subcomponente de la dimensión ambiental
	Reducción de emisiones	Subcomponente de la dimensión ambiental
	Fuerza laboral	Subcomponente de la dimensión social
	Comunidad	Subcomponente de la dimensión social
	Gestión	Subcomponente de la dimensión de gobernanza
	Tamaño de la firma (Firm Size)	Logaritmo natural de los Activos Totales.
Control	Apalancamiento (Leverage)	Total, Pasivos/Activos Totales
	Rentabilidad (ROA)	Utilidad neta después de impuestos/Activos totales
	Edad de la firma (Firm Age)	Número de años desde la constitución o salida a bolsa de la empresa.
Instrumental	ESG Promedio del sector	Promedio de la calificación ESG de la industria en el año t, excluyendo el puntaje de la empresa observada.

Nota: Elaboración propia. Las variables dependientes fueron sometidas a un proceso de winsorización al 1% y 99% para mitigar el efecto de datos extremos. El ESG Global consolida los subcomponentes indicados y se utiliza con un rezago de un periodo ($t-1$) para capturar efectos intertemporales.

5.2 Metodología

Se analiza el efecto del desempeño ESG en la valoración de mercado de empresas energéticas mediante modelos econométricos de datos en panel. Estos datos en panel combinan series de tiempo y cortes transversales, permitiendo observar el comportamiento de varias empresas a lo largo de años. En los mercados emergentes, la asimilación del valor de la sostenibilidad no es inmediata por el proceso de familiarización de los inversionistas.

Por este motivo, el modelo incorpora la variable independiente (ESG) rezagada un período ($t-1$) para capturar la dinámica de la valoración y mitigar problemas de endogeneidad (Faria et al., 2022).

Entonces, para llevar a cabo este análisis, se estiman especificaciones econométricas de forma escalonada, desde regresiones agrupadas hasta un modelo de Efectos Fijos Bidireccionales con Variables Instrumentales y Errores Estándar Robustos.

5.2.1 Modelo de Regresión Lineal Múltiple Agrupada (*Pooled OLS*)

Se estima un modelo de regresión lineal múltiple que evalúa la relación de las variables en el tiempo. Los coeficientes miden la relación de cada variable independiente con la valoración, y los valores p indican su significancia.

Ecuación 1. Modelo de Regresión Lineal Múltiple Agrupada (*Pooled OLS*)

$$\text{Valoración}_{(it)} = \beta_0 + \beta_1 \text{ESG}_{(it-1)} + \beta_2 \text{Tamaño}_{(it)} + \beta_3 \text{Apalancamiento}_{(it)} + \beta_4 \text{ROA}_{(it)} + \beta_5 \text{Edad}_{(it)} + y\varepsilon_{(it)} \quad (1)$$

- Donde *Valoración_(it)* es la variable dependiente
- (*Q de Tobin o EV/Sales*) para la empresa
- *i* en el año *t*
- *ESG_(it-1)* es el puntaje de sostenibilidad rezagado
- *β₀* es el intercepto
- *β₁...β₅* son los coeficientes de regresión
- *y ε_(it)* es el término de error

5.2.2 Modelo de Panel con Efectos Fijos (*FEM*)

Se aplica un modelo de panel de efectos fijos bidireccionales. Esta especificación asume características individuales inobservables en cada empresa energética, constantes en el tiempo y correlacionadas con las variables explicativas. El modelo de efectos fijos elimina la heterogeneidad inobservable, mitigando el sesgo de variable omitida y aislando el efecto de los cambios en el desempeño ESG sobre el valor de la empresa.

Ecuación 2. Modelo de Panel con Efectos Fijos (*FEM*)

$$\text{Valoración}_{(it)} = \beta_0 + \beta_1 \text{ESG}_{(it-1)} + \sum \beta_k \text{Control}_{(kit)} + \alpha_i + \gamma_t + u_{(it)} \quad (2)$$

- Donde *Control_(kit)* representa el vector de variables de control financieras
- *α_i* captura los efectos fijos individuales (de la empresa o entidad) *i*
- *γ_t* captura los efectos fijos temporales del año *t*
- *u_(it)* es el término de error

5.2.3 Modelo de Mínimos Cuadrados en Dos Etapas (2SLS) con Variables Instrumentales

Para aislar la causalidad bidireccional y la endogeneidad entre la valoración corporativa

y las inversiones sostenibles, se utiliza el método de Mínimos Cuadrados en Dos Etapas (2SLS) con Variables Instrumentales. Se usa el "Promedio de la calificación ESG del sector excluyendo a la empresa"

Esta variable instrumental es idónea porque las empresas de la misma industria comparten presiones institucionales que motivan la adopción de prácticas ESG (relevancia), pero el promedio de otras empresas no afecta la métrica de valoración individual de la firma (exogeneidad).

Ecuación 3. Modelo de Mínimos Cuadrados en Dos Etapas (2SLS) con Variables Instrumentales

$$\text{Valoración}_{(it)} = \beta_0 + \beta_1 \hat{\text{ESG}}_{(it-1)} + \sum \beta_k \text{Control}_{(kit)} + \alpha_i + \gamma_t + u_{(it)} \quad (3)$$

- $\text{ESG}_{(it-1)}$ son los valores predichos del desempeño ESG de la primera etapa del instrumento, asegurando coeficientes sin sesgos endógenos.

5.2.4 Diagnóstico Econométrico y Errores Estándar Robustos

Para validar la robustez del modelo, se ejecutan pruebas de diagnóstico sobre los residuos de la estimación (ver modelo en el anexo 2). *La prueba de Breusch-Pagan y la prueba de Breusch-Godfrey/Wooldridge* detectan heterocedasticidad y autocorrelación serial en paneles de datos, fenómenos comunes en series financieras de mercados emergentes. Tras confirmar estadísticamente estas desviaciones, la estimación del modelo se realiza aplicando Errores Estándar Robustos agrupados por clúster (vcovHC tipo HC1 de Arellano).

Es preciso mencionar que, este ajuste no elimina la heterocedasticidad y la autocorrelación del panel, sino que suaviza estas desviaciones para hacer el modelo manejable. Los resultados y conclusiones de esta estimación aplican solo a las 58 empresas observadas y no deben generalizarse al sector energético.

6. Resultados y Discusión

6.1 Resultados de las especificaciones econométricas estimadas

Con el objetivo de analizar el efecto del desempeño ESG sobre la valoración de mercado y de identificar la especificación más adecuada para el panel de datos, resulta clave presentar los resultados de los modelos preliminares planteados en la metodología: Mínimos Cuadrados Ordinarios Agrupados (*Pooled OLS*), Efectos Fijos (*FEM*) y Efectos Aleatorios (*REM*). Esta etapa permite observar el comportamiento inicial de las variables y entender el proceso metodológico que sustenta la elección del modelo final utilizado en el estudio.

En la Tabla 4 se presentan los resultados comparativos utilizando la Q de Tobin como variable dependiente. En el modelo *Pooled OLS*, que asume una homogeneidad poco realista entre las empresas del sector energético, el coeficiente del desempeño ESG rezagado es negativo y no resulta estadísticamente significativo.

No obstante, resulta necesario incorporar la heterogeneidad no observable entre las empresas a través de modelos de Efectos Fijos y Efectos Aleatorios, dado que las compañías del sector energético presentan características estructurales diferenciadas que no pueden observarse directamente. La principal diferencia entre ambos enfoques radica en cómo tratan estas particularidades no observables. En el caso de los efectos fijos, se asume que las características propias de cada empresa pueden estar correlacionadas con las variables explicativas. Por ello, el modelo controla explícitamente por estos factores al eliminarlos, lo que permite mitigar el sesgo por variables omitidas y obtener estimaciones más consistentes.

Por el contrario, el modelo de efectos aleatorios parte del supuesto de que la heterogeneidad no observable no está correlacionada con las variables explicativas, tratándola como parte del término de error compuesto. Bajo esta lógica, el modelo permite capturar las diferencias individuales entre empresas y, al mismo tiempo, obtener estimadores más eficientes, siempre y cuando dicho supuesto se cumpla. Al aplicar ambas especificaciones con el fin de controlar las particularidades propias de las compañías del sector, el coeficiente del desempeño ESG muestra una relación negativa y estadísticamente significativa al 10 % ($\beta = -0.003$). Este resultado sugiere que, una vez se incorporan estos controles, el desempeño en sostenibilidad podría estar asociado con una ligera disminución en la valoración de mercado, lo cual es consistente con la evidencia encontrada en algunos mercados emergentes, donde los

inversionistas aún no internalizan completamente los beneficios del ESG en el corto plazo.

En cuanto a las variables de control, los signos obtenidos reflejan dinámicas propias del sector energético. En primer lugar, el tamaño de la empresa presenta un efecto negativo sobre la valoración, resultado que es consistente con lo encontrado por Mendiratta et al. (2023). Desde una perspectiva teórica, esto puede explicarse porque las compañías de mayor tamaño enfrentan mayores niveles de complejidad operativa y costos de monitoreo, lo que limita su capacidad de adaptación y reduce su flexibilidad estratégica frente a empresas más pequeñas.

Por su parte, la rentabilidad (ROA) también muestra un impacto negativo. Este resultado es coherente con la lógica del sector: en muchos casos, las rentabilidades elevadas en el corto plazo provienen de actividades intensivas en emisiones. En este sentido, los inversionistas tienden a descontar estos resultados, al percibir que la empresa está privilegiando beneficios inmediatos a costa de incrementar el riesgo de obsolescencia de sus activos en el contexto de la transición energética.

Tabla 4 Resultados de las especificaciones econométricas para la de Q de Tobin

Variable	(1) Pooled OLS	(2) Efectos Fijos	(3) Efectos Aleatorios
Intercept	1.389*** (0.348)		1.716*** (0.413)
ESG Score (t-1)	-0.001 (0.002)	-0.003 (0.003)	-0.003 (0.002)
Tamaño Empresa (log)	-0.071** (0.034)	-0.463*** (0.082)	-0.099*** (0.037)
Apalancamiento	0.907*** (0.290)	0.671*** (0.253)	0.914*** (0.316)
ROA	-0.704*** (0.117)	-0.909*** (0.067)	-0.866*** (0.071)
Edad Empresa	-0.002 (0.003)	-0.003 (0.016)	-0.002 (0.003)
Num.Obs.	350	350	350
R ²	0.318	0.403	0.380
R ² Adj.	0.308	0.271	0.371
Std.Errors	Custom	Custom	Custom

Nota: Elaboración propia con base en las estimaciones realizadas en RStudio. Los errores estándar robustos HC1 se presentan entre paréntesis. ***p < .01; **p < .05; *p < .10.

De manera similar, la Tabla 5 presenta los resultados para el múltiplo EV/Sales. En el modelo *Pooled OLS* se evidencia una relación negativa y significativa ($\beta = -0.062$, $p < 0.05$) entre el desempeño ESG rezagado y la valoración, lo que sugiere, en principio, que el mercado no reconoce de forma inmediata estos esfuerzos. No obstante, al controlar la heterogeneidad mediante modelos de efectos fijos y aleatorios, el coeficiente deja de ser significativo. Desde el punto de vista teórico, esto puede explicarse porque el EV/Sales es un indicador más orientado a expectativas de corto plazo, lo que tiende a diluir el efecto de las inversiones en sostenibilidad, las cuales requieren horizontes más largos para reflejarse en los ingresos (Rahat & Nguyen, 2024).

En cuanto a las variables de control, el tamaño de la compañía impacta positivamente la valoración, indicando que una mayor escala operativa brinda resiliencia frente a la transición energética (Dorothy & Endri, 2024). Por el contrario, el apalancamiento, el ROA y la edad presentan efectos negativos: el mercado penaliza el endeudamiento por restringir futuras inversiones verdes; descuenta la rentabilidad (ROA) asociada a fósiles ante crecientes riesgos regulatorios; y castiga a las empresas más antiguas por los elevados costos de adaptar infraestructuras obsoletas (Faria et al., 2022).

Tabla 5. Resultados de las especificaciones econométricas para EV/Sales

Variable	(1) Pooled OLS	(2) Efectos Fijos (FEM)	(3) Efectos Aleatorios
Intercept	9.456* (5.084)		6.764* (3.587)
ESG Score (t-1)	-0.062 (0.044)	-0.010 (0.011)	-0.013 (0.012)
Tamaño Empresa (log)	0.711* (0.396)	1.151** (0.557)	0.587* (0.335)
Apalancamiento	-10.014* (5.673)	-4.685*** (0.950)	-5.321*** (0.851)
ROA	-11.352*** (1.059)	-10.624*** (0.457)	-10.550*** (0.464)
Edad Empresa	-0.037** (0.014)	-0.214*** (0.076)	-0.086*** (0.027)
Num.Obs.	350	350	350
R ²	0.204	0.644	0.602
R ² Adj.	0.193	0.566	0.596
Std.Errors	Custom	Custom	Custom

Nota: Elaboración propia con base en las estimaciones realizadas en RStudio. Los errores estándar robustos HC1 se presentan entre paréntesis. *** $p < .01$; ** $p < .05$; * $p < .10$.

La comparación entre las distintas especificaciones muestra claramente la importancia de tener en cuenta la heterogeneidad de la muestra. De hecho, al aplicar la prueba de Hausman para ambas variables dependientes con valores p de 0.0039 para la Q de Tobin y 0.0002 para EV/Sales, se rechaza la hipótesis nula, lo que indica que el modelo de Efectos Fijos (FEM) es la opción estática más adecuada. Desde una perspectiva teórica, esto se explica porque el rechazo de la hipótesis nula indica que las características no observadas de cada empresa están relacionadas con las variables explicativas. En consecuencia, un modelo de efectos aleatorios produciría estimaciones sesgadas, mientras que el modelo de efectos fijos permite corregir este problema y obtener resultados más consistentes (Dorothy & Endri, 2024).

Sin embargo, los cambios en los coeficientes al pasar de un modelo OLS a uno de efectos fijos sugieren la posible presencia de sesgos que, como advierte la literatura, son comunes en el análisis de la relación entre ESG y valor. Esto hace necesario realizar pruebas econométricas adicionales y respalda la conveniencia de utilizar estimadores más robustos que permitan abordar problemas de causalidad y de varianza, como se explica a continuación.

6.2 Diagnóstico de los Modelos Econométricos y Variables Instrumentales

Antes de interpretar la relación causal entre el desempeño ESG y la valoración de mercado, se procedió a evaluar la idoneidad estadística de las estimaciones arrojadas por los modelos de datos en panel (Tabla 4).

En primer lugar, se ejecutó la prueba de *Breusch-Pagan* para detectar heterocedasticidad, rechazando la hipótesis nula de varianza constante para ambos modelos. En segundo lugar, se aplicó la prueba de *Breusch-Godfrey/Wooldridge*, confirmando la presencia de autocorrelación serial en los errores idiosincráticos ($p < 0.05$). Este diagnóstico confirmó la necesidad metodológica de aplicar Errores Estándar Robustos agrupados por clúster (estimador *vcovHC* de Arellano) para evitar inferencias sesgadas en las regresiones finales.

Como análisis complementario, se estimó un modelo de Mínimos Cuadrados en Dos Etapas (2SLS) utilizando el promedio anual de ESG como variable instrumental. Sin embargo, los diagnósticos evidenciaron una limitación en este diseño: Debido a que el instrumento corresponde a un único promedio por año y no incorpora variaciones entre subsectores, gran

parte de la información que aporta queda capturada por los efectos fijos de tiempo incluidos en el modelo. En términos estadísticos, esto genera que la primera etapa actúe como una identidad, provocando que el instrumento pierda su condición de exogeneidad y no logre purificar la endogeneidad de forma efectiva.

En consecuencia, los resultados del modelo 2SLS deben interpretarse únicamente como evidencia complementaria. Las inferencias y conclusiones de esta investigación se sustentan principalmente en las estimaciones del modelo de Efectos Fijos Bidireccionales (FEM Twoways) ajustadas con Errores Estándar robustos, el cual superó las pruebas de Hausman y permitió controlar de forma eficiente la heterogeneidad no observable de la muestra sin incurrir en problemas de colinealidad.

Tabla 6. Diagnóstico de los residuos en los modelos de datos en panel

	(1)	(2)	(3)
Prueba de Diagnóstico	Modelo 1: Q de Tobin	Modelo 2: EV/Sales	Decisión Metodológica
Heterocedasticidad (Breusch-Pagan)	BP = 13.218 (p = 0.0397)	BP = 20.929 (p = 0.0018)	Presencia de heterocedasticidad
Autocorrelación (Breusch-Godfrey)	Chi2 = 11.538 (p = 0.0006)	Chi2 = 5.0735 (p = 0.0242)	Presencia de autocorrelación

Nota: Elaboración propia a partir del modelo desarrollado. Salidas directas del software estadístico R Studio. Las pruebas indican la necesidad de usar Errores Estándar Robustos.

6.3 Estimación de la Q de Tobin mediante Variables Instrumentales

En concordancia con el segundo objetivo específico, que busca analizar la relación entre el desempeño ESG y la valoración de mercado de las empresas energéticas, se presentan a continuación los resultados de la estimación utilizando la Q de Tobin como variable dependiente. La Tabla 7 presenta los principales hallazgos, obtenidos mediante la aplicación del método de Mínimos Cuadrados en Dos Etapas (2SLS), utilizado para corregir potenciales problemas de endogeneidad y fortalecer la validez de los resultados.

Tabla 7. Resultados del Modelo 2SLS para la Q de Tobin

ESG Score (t-1)	-0.005 (0.003)
Tamaño de la Firma	-0.184 (0.158)
Apalancamiento	0.260 (0.523)
ROA	2.049 (1.574)
Num.Obs.	273
R2	0.084
R2 Adj.	-0.204
AIC	82.3
BIC	100.4
RMSE	0.28
Std.Errors	Custom

Nota: Elaboración propia a partir de las estimaciones realizadas en RStudio. Los coeficientes estimados se presentan en la primera fila y los errores estándar entre paréntesis. El modelo fue estimado mediante el método de Mínimos Cuadrados en Dos Etapas (2SLS) con 273 observaciones.

De acuerdo con los resultados obtenidos, el coeficiente asociado al puntaje ESG Global rezagado presenta un signo negativo (-0.005); sin embargo, este efecto no resulta estadísticamente significativo ($p = 0.121$). Este hallazgo sugiere que, una vez controlados los posibles problemas de endogeneidad y la heterogeneidad no observable entre las empresas, no existe evidencia empírica suficiente para afirmar que el desempeño en sostenibilidad de las compañías energéticas que operan en mercados emergentes influya de manera significativa en su valoración de mercado. Asimismo, las variables de control correspondientes al tamaño de la empresa y al nivel de apalancamiento tampoco evidenciaron una relación estadísticamente significativa bajo la estimación con errores estándar robustos. Por otra parte, la variable Edad de la firma fue excluida automáticamente de la estimación debido a la presencia de colinealidad perfecta con los efectos fijos individuales y temporales incorporados en la especificación bidireccional del modelo, lo que impidió su identificación independiente dentro de la regresión.

De igual manera, al pasar del modelo de Efectos Fijos al modelo 2SLS se observa que algunos coeficientes presentan una elevada sensibilidad, especialmente el correspondiente a la rentabilidad (ROA), que experimenta cambios significativos tanto en su signo como en su

magnitud. Esta situación no necesariamente indica errores en la medición de las variables, sino que pone de manifiesto ciertas limitaciones metodológicas asociadas con la especificación de la primera etapa del 2SLS. En particular, la absorción de gran parte de la variación del instrumento por los efectos fijos individuales y temporales reduce la precisión de las estimaciones y genera inestabilidad en las variables explicativas. Por ello, los resultados obtenidos mediante 2SLS se consideran principalmente una prueba de robustez y un análisis exploratorio. En consecuencia, las conclusiones centrales de este estudio se fundamentan en los hallazgos del modelo de Efectos Fijos, el cual ofrece resultados más consistentes y metodológicamente sólidos para el contexto analizado.

6.4 Estimación del Múltiplo EV/Sales mediante Variables Instrumentales

Con el fin de validar los resultados obtenidos con la Q de Tobin, se estimó un modelo adicional utilizando el múltiplo EV/Ventas (Valor de la Empresa sobre Ventas) como variable dependiente. Este enfoque permite analizar cuánto están dispuestos a pagar los inversionistas por cada unidad de ingreso operativo generado.

En este sentido, la Tabla 8 presenta los resultados de esta estimación. A diferencia de los modelos anteriores, en este caso se utiliza el método de Mínimos Cuadrados en Dos Etapas (2SLS), con el fin de corregir posibles problemas de endogeneidad y causalidad bidireccional. Para ello, en la primera etapa se emplea como variable instrumental el promedio rezagado de la calificación ESG del sector. Este instrumento ha sido ampliamente utilizado en la literatura financiera, ya que las empresas tienden a ajustar sus prácticas de sostenibilidad a los estándares de su industria, sin que esto influya directamente en su valoración individual (Benkraiem et al., 2022).

Finalmente, la tabla 8 incluye las mismas variables explicativas que las estimaciones anteriores, ya que reporta únicamente los resultados de la segunda etapa de la regresión. En esta fase, el instrumento deja de aparecer porque ya cumplió su función en la primera etapa: predecir la variable ESG y aislar su efecto, permitiendo obtener un estimador más limpio y consistente.

Tabla 8. Estimación del Múltiplo EV/Sales mediante Variables Instrumentales

ESG Score (t-1)	-0.021 (0.016)
Tamaño de la Firma	1.190+ (0.649)
Apalancamiento	2.474 (2.712)
ROA	3.945 (5.214)
Num.Obs.	273
R2	0.048
R2 Adj.	-0.250
AIC	880.5
BIC	898.5
RMSE	1.19
Std.Errors	Custom

Elaboración propia a partir de las estimaciones realizadas en RStudio. El modelo de variables instrumentales para EV/Sales fue estimado mediante el método de Mínimos Cuadrados en Dos Etapas (2SLS) con 273 observaciones. Los coeficientes estimados se presentan en la primera fila y los errores estándar entre paréntesis. + $p < .10$; * $p < .05$; ** $p < .01$; *** $p < .001$.

En línea con el modelo anterior, la influencia del rendimiento ESG en el múltiplo EV/Ventas sigue siendo estadísticamente no significativo ($p = 0,1938$). En el contexto de las variables examinadas, solo el tamaño de la empresa mostró una relación positiva, ligeramente significativa, en el umbral del 10% ($p = 0,0681$).

Esto indica que, en el contexto de los mercados emergentes, el tamaño y la escala de las operaciones de las empresas energéticas pueden tener un mayor impacto en la expectativa de los accionistas sobre los futuros ingresos que las estrategias de sostenibilidad de las empresas.

6.5 Evaluación del efecto del desempeño ESG sobre la creación de valor

A diferencia del segundo objetivo, centrado en estimar las relaciones del modelo, este tercer objetivo busca comparar las distintas especificaciones con el fin de evaluar la verdadera creación de valor. En este sentido, los resultados consolidados muestran que el desempeño ESG no presenta un efecto estadísticamente significativo sobre las medidas de valoración. Esta conclusión se respalda en los modelos finales, ya depurados de sesgos: para la Q de Tobin el impacto resulta prácticamente nulo ($\beta = -0.0053$, $p = 0.1214$) y, de manera consistente, en la Tabla 8 el múltiplo EV/Sales estimado mediante variables instrumentales tampoco evidencia

significancia ($\beta = -0.0212$, $p = 0.1938$).

La pérdida de significancia observada tras la depuración de los modelos sugiere que no existe evidencia estadística suficiente para concluir que los esfuerzos en sostenibilidad generen una prima de valoración en el mercado dentro de la muestra analizada. Este hallazgo empírico resulta de gran interés al contrastarlo con la evidencia reciente de Rahat y Nguyen (2024), quienes sí identificaron una relación positiva y significativa entre el desempeño ESG y la valoración de las firmas en mercados emergentes. Una posible explicación de esta diferencia radica en las características de las muestras empleadas. Mientras que Rahat y Nguyen (2024) evalúan un *pool* multisectorial, el presente estudio aísla exclusivamente al sector energético. En esta industria, caracterizada por infraestructuras obsoletas y enormes costos de transición climática, los inversionistas en economías en desarrollo parecen percibir las iniciativas sostenibles más como un exigente gasto de cumplimiento regulatorio que como una ventaja competitiva diferencial a corto plazo.

6.6 Discusión de los Hallazgos

Los resultados empíricos de esta investigación cuestionan la visión tradicional de las finanzas corporativas sostenibles en el contexto de economías en desarrollo. Al utilizar metodologías rigurosas como 2SLS y errores robustos que permiten controlar la endogeneidad y aislar mejor el efecto causal, se encuentra que los inversionistas en mercados emergentes aún no asignan una prima de valoración significativa al buen desempeño ESG de las empresas del sector energético, ni en la Q de Tobin ni en el múltiplo EV/Sales.

Estos resultados contrastan con lo que se ha documentado en mercados desarrollados, donde la innovación sostenible y la transición ecológica son recompensadas inmediatamente por el mercado de capitales (Bagh et al., 2024). La falta de significancia estadística en esta muestra particular puede explicarse a través de las intensas fricciones institucionales que distinguen a los mercados emergentes.

En el sector energético, que requiere mucho capital, la adopción de prácticas ESG puede ser vista por los inversores locales e internacionales en contextos con marcos regulatorios poco desarrollados, alta desigualdad informativa y baja liquidez como un gasto regulatorio obligatorio en lugar de como una fuente de oportunidades reales para crecer (Rahat & Nguyen, 2024).

Además, estos hallazgos están parcialmente de acuerdo con el fenómeno de la "Q de Tobin Verde" que Faria, et al. (2022) estudiaron. Este último plantea que los mercados financieros, desde su punto de vista a corto plazo, tienden a mostrarse escépticos al principio frente a las grandes inversiones para la reconversión energética, penalizando o manteniendo neutral la valoración hasta que esas estrategias evidencien flujos libres de caja sostenidos en el largo plazo.

Para concluir, el mercado de capitales en economías emergentes muestra una falta de madurez estructural, los inversores son conscientes de la relevancia de la sostenibilidad energética; sin embargo, debido al riesgo que tienen estos países, no están dispuestos a monetizar financieramente esos esfuerzos en valoraciones más altas.

7 Conclusiones de la Investigación

Este proyecto se desarrolló con el propósito general de evaluar el efecto del desempeño ESG en la valoración de mercado de las empresas del sector energético en mercados emergentes (2020-2024). Con base en las estimaciones empíricas y en función de los objetivos trazados, se resaltan los siguientes aspectos concluyentes:

A la luz de las hipótesis planteadas, los resultados obtenidos permiten rechazar la hipótesis H1 y respaldar la hipótesis H2. La evidencia empírica indica que, en el contexto de las economías emergentes analizadas, los esfuerzos realizados por las empresas en materia de sostenibilidad no se reflejan en una prima de valoración de mercado estadísticamente significativa. Este hallazgo es consistente con los postulados de la Teoría de la Agencia, según los cuales los inversionistas pueden no percibir las iniciativas ESG como una fuente inmediata de creación de valor. Por el contrario, en mercados en desarrollo y particularmente en sectores intensivos en capital como el energético, estas prácticas tienden a asociarse con mayores costos de cumplimiento regulatorio y de adaptación a nuevas exigencias ambientales y sociales.

Para respaldar esta conclusión general, se abordaron dimensiones específicas: En primer lugar, la investigación permitió identificar los principales indicadores ESG relevantes para el sector energético, especialmente aquellos relacionados con la gestión de recursos, la reducción de emisiones, la gestión de la fuerza laboral, la relación con las comunidades y la gobernanza corporativa. Estos elementos constituyen dimensiones clave para entender el desempeño sostenible de las empresas.

A partir de esta identificación, y considerando la alta correlación entre las distintas dimensiones, se construyó un panel final desbalanceado compuesto por 58 empresas y 273 observaciones válidas. Esto pone de evidencia que el uso de una métrica ESG global agregada, junto con el cálculo de su promedio sectorial, resulta una estrategia empírica adecuada para analizar el comportamiento de las empresas energéticas en economías en desarrollo.

En segunda instancia, al evaluar la conexión directa entre este rendimiento ESG y la valoración de mercado, utilizando métodos tradicionales como el múltiplo EV/Sales y la Q de Tobin integrados en modelos de panel, los datos estadísticos revelan que no existe un impacto causal importante de la sostenibilidad sobre estos indicadores de valor. En particular, para la Q de Tobin, el coeficiente del Puntaje ESG rezagado resultó ser negativo, -0.0053 con p-value =

0.1214; de forma similar, el múltiplo EV/Sales tuvo un coeficiente de -0.0212, $p\text{-value} = 0.1938$. De modo que, los dos resultados no tienen una significación estadística por debajo del nivel convencional del 5%.

Por último, se concluyó que el análisis requirió ajustes estadísticos exhaustivos al comparar las distintas especificaciones econométricas para examinar la creación de valor, modelos de efectos aleatorios en oposición a los de efectos fijos. Demostrando la existencia de heterocedasticidad ($p < 0.05$) y autocorrelación mediante los análisis diagnósticos, lo que exigió rechazar estimadores aleatorios o simples.

La aplicación de un modelo de Efectos Fijos Bidireccionales, complementado con errores estándar robustos, permitió controlar la heterogeneidad no observable presente entre las empresas y a lo largo del tiempo. Bajo esta especificación metodológica más rigurosa, los resultados muestran que los esfuerzos de sostenibilidad realizados por las compañías de la muestra no se reflejan en una prima de valoración financiera estadísticamente significativa.

En relación con las limitaciones metodológicas del estudio, inicialmente se evaluó la posibilidad de utilizar el Método Generalizado de Momentos (GMM) para capturar de manera más explícita los efectos dinámicos entre las variables analizadas (Veeravel et al., 2024). No obstante, esta alternativa fue descartada en favor de un modelo de datos de panel con efectos fijos bidireccionales, variables rezagadas y errores estándar robustos, metodología que sustentó las estimaciones y conclusiones de la presente investigación. Esta decisión metodológica respondió a la necesidad de emplear una estrategia de estimación robusta y adecuada para las características de la muestra analizada, evitando los posibles problemas de sobreparametrización que pueden surgir al aplicar modelos GMM en paneles con un número reducido de empresas. Sin embargo, ello no descarta el potencial de los estimadores dinámicos para profundizar en el estudio de estas relaciones, por lo que su aplicación constituye una línea prometedora para futuras investigaciones en el sector.

Referencias

- Aouadi, A., & Marsat, S. (2018). Do ESG controversies matter for firm value? Evidence from international data. *Journal of Business Ethics*, 151(4), 1027–1047. <https://doi.org/10.1007/s10551-016-3213-8>
- Arsenopoulou, M., Nerantzidis, M., Lazarides, T. G., & Tsifora, E. (2026). Evaluating ESG effects on firm's technical efficiency with robust nonparametric frontiers: Insights from Asia. *International Transactions in Operational Research*, 33(2), 1052–1073. <https://doi.org/10.1111/itor.70055>
- Aydoğmuş, M., Gülay, G., & Ergun, K. (2022). Impact of ESG performance on firm value and profitability. *Borsa Istanbul Review*, 22(S2), S119–S127. <https://doi.org/10.1016/j.bir.2022.11.006>.
- Bagh, T., Fuwei, J., y Khan, M. A. (2024). Corporate ESG investments and firm's value under the real-option framework: Evidence from two world-leading economies. *Borsa Istanbul Review*, 24, 324–340. <https://doi.org/10.1016/j.bir.2024.01.002>
- Barnea, A., & Rubin, A. (2010). Corporate social responsibility as a conflict between shareholders. *Journal of Business Ethics*, 97(1), 71–86. <https://doi.org/10.1007/s10551-010-0496-z>.
- Benkraiem, R., Shuwaikh, F., Lakhal, F., & Guizani, A. (2022). Carbon performance and firm value of the world's most sustainable companies. *Economic Modelling*, 116, 106002.
- Brainard, W. C., & Tobin, J. (1968). Pitfalls in financial model building. *The American Economic Review*, 58(2), 99–122.
- Carvelli, A., & Palma, M. (2021). Corporate social responsibility and firm performance: Evidence from emerging markets. *Journal of Cleaner Production*, 278, 123–134.
- Chang, H. W., Lin, Y. L., & Wey, W. M. (2024). Advancing sustainability: Development of an ESG evaluation framework for Taiwan's science parks. *Challenges in Sustainability*, 12(4), 255–272. <https://doi.org/10.56578/cis120402>
- Chau, L., Anh, L., & Duc, V. (2025). Valuing ESG: How financial markets respond to corporate sustainability. *International Business Review*, 34, 102418.

- <https://doi.org/10.1016/j.ibusrev.2025.102418>
- Chen, Y., & Zhang, Z. (2024). Industry heterogeneity and the economic consequences of corporate ESG performance: A firm value perspective. *Sustainability*, 16(15), 6506. <https://doi.org/10.3390/su16156506>
- Christine, A. F., Hakam, D. F., Nainggolan, Y. A., Wiryono, S. K., & Hakam, L. I. (2025). Environmental, social, and governance (ESG) impact on corporate financial strategy of energy and utilities companies worldwide. *Energy Strategy Reviews*, 62, 101916. <https://doi.org/10.1016/j.esr.2025.101916>
- Chung, K. H., & Pruitt, S. W. (1994). A simple approximation of Tobin's q. *Financial Management*, 23(3), 70–74. <https://doi.org/10.2307/3665623>
- Connelly, B. L., Certo, S. T., Ireland, R. D., & Reutzel, C. R. (2011). Signaling theory: A review and assessment. *Journal of Management*, 37(1), 39–67. <https://doi.org/10.1177/0149206310388419>
- Donaldson, T., & Preston, L. E. (1995). The stakeholder theory of the corporation: Concepts, evidence, and implications. *Academy of Management Review*, 20(1), 65–91. <https://doi.org/10.5465/amr.1995.9503271992>
- Dorothy, P., & Endri, E. (2024). Environmental, social and governance disclosure and firm value in the energy sector: The moderating role of profitability. *Problems and Perspectives in Management*, 22(4), 588–599. [https://doi.org/10.21511/ppm.22\(4\).2024.44](https://doi.org/10.21511/ppm.22(4).2024.44)
- Du, M., Chen, Y., & Liu, S. (2026). The impact mechanism of ESG ratings on firm value: An empirical study. *Sustainable Futures*, 11, 101564. <https://doi.org/10.1016/j.sftr.2025.101564>
- Deegan, C. (2002). The legitimizing effect of social and environmental disclosures: A theoretical foundation. *Accounting, Auditing & Accountability Journal*, 15(3), 282–311. <https://doi.org/10.1108/09513570210435852>
- Duque-Grisales, E., & Aguilera-Caracuel, J. (2021). Environmental, social and governance (ESG) scores and financial performance of multilatinas: Moderating effects of geographic international diversification and financial slack. *Journal of Business Ethics*,

168(2), 315–334.

- Elkington, J. (1998). *Cannibals with forks: The triple bottom line of 21st century business*. New Society Publishers.
- Faria, J. R., Tindall, G., & Terjesen, S. (2022). The green Tobin's q: Theory and evidence. *Energy Economics*, 110, 106033. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2022.106033>
- Freeman, R. E. (1984). *Strategic management: A stakeholder approach*. Pitman.
- Freeman, R. E., Harrison, J. S., Wicks, A. C., Parmar, B. L., & De Colle, S. (2010). *Stakeholder theory: The state of the art*. Cambridge University Press.
- Friedman, M. (1970). A Friedman doctrine: The social responsibility of business is to increase its profits. *The New York Times Magazine*, 32–33.
- Gillan, S. L., Koch, A., & Starks, L. T. (2021). Firms and social responsibility: A review of ESG and CSR research in corporate finance. *Journal of Corporate Finance*, 66, 101889. <https://doi.org/10.1016/j.jcorpfin.2021.101889>
- Henisz, W. J., Koller, T., & Nuttall, R. (2019). Five ways that ESG creates value. *McKinsey Quarterly*
- Henseler, J. (2017). Bridging design and behavioral research with variance-based structural equation modeling. *Journal of Advertising*, 46(1), 178–192. <https://doi.org/10.1080/00913367.2017.1281780>
- Jardak, M. K., & Ben Sghaier, N. (2022). The effect of ESG performance on firm value: Evidence from emerging markets. *Sustainability*, 14(9), 5432. <https://doi.org/10.3390/su14095432>
- Jensen, M. C., & Meckling, W. H. (1976). Theory of the firm: Managerial behavior, agency costs, and ownership structure. *Journal of Financial Economics*, 3(4), 305–360. [https://doi.org/10.1016/0304-405X\(76\)90026-X](https://doi.org/10.1016/0304-405X(76)90026-X)
- Lee, J., & Koh, K. (2024). ESG performance and firm risk in the U.S. financial firms. *Review of Financial Economics*, 42(4), 328–344. <https://doi.org/10.1002/rfe.1208>
- Luo, Y., Yang, T., Li, Q., Liu, Q., & Cui, X. (2024). Unmasking ESG exaggerations using generative artificial intelligence. In *Proceedings of the International Conference on*

- Electronic Business (ICEB 2024) (pp. 684–689). <https://aisel.aisnet.org/iceb2024/7/>
- Mendiratta, A., Singh, S., Yadav, S. S., & Mahajan, A. (2023). When do ESG controversies reduce firm value in India? *Global Finance Journal*, 55, 100809. <https://doi.org/10.1016/j.gfj.2023.100809>.
- Mio, C., Fasan, M., & Scarpa, F. (2023). Materiality investor perspectives on utilities' ESG performance: An empirical analysis of ESG factors and cost of equity. *Utilities Policy*, 82, 101555. <https://doi.org/10.1016/j.jup.2023.101555>
- MSCI. (2022). Market classification. <https://www.msci.com/our-solutions/indexes/market-classification>
- Niu, N., Zhang, B., & Song, Y. (2025). Climate policy uncertainty and ESG performance of energy firms: The moderating effect of digital technology and digital inclusive finance. *International Review of Financial Analysis*, 108, 104674. <https://doi.org/10.1016/j.irfa.2025.104674>
- Park, K., & Jang, S. S. (2021). The effects of ESG activities on firm value: Evidence from the restaurant industry. *International Journal of Hospitality Management*, 100, 103026. <https://doi.org/10.1016/j.ijhm.2021.103026>
- Rahat, B., & Nguyen, P. (2024). The impact of ESG profile on firm's valuation in emerging markets. *International Review of Financial Analysis*, 95, 103361. <https://doi.org/10.1016/j.irfa.2024.103361>
- Seok, J., Kim, Y., & Oh, Y. K. (2024). How ESG shapes firm value: The mediating role of customer satisfaction. *Technological Forecasting and Social Change*, 208, 123714. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2024.123714>
- Shakil, M. H. (2022). Environmental, social and governance performance and stock price volatility: A moderating role of firm size. *Journal of Public Affairs*, 22(3), e2574. <https://doi.org/10.1002/pa.2574>
- Singh, A., Verma, S., & Shome, S. (2023). ESG-CFP relationship: Exploring the moderating role of financial slack. *International Journal of Emerging Markets*.
- Sparkes, R., & Cowton, C. J. (2004). The maturing of socially responsible investment: A review

- of the developing link with corporate social responsibility. *Journal of Business Ethics*, 52(1), 45–57. <https://doi.org/10.1023/B:BUSI.0000033106.43260.99>
- Spence, M. (1973). Job market signaling. *The Quarterly Journal of Economics*, 87(3), 355–374. <https://doi.org/10.2307/1882010>
- Suchman, M. C. (1995). Managing legitimacy: Strategic and institutional approaches. *Academy of Management Review*, 20(3), 571–610. <https://doi.org/10.5465/amr.1995.9508080331>
- Tobin, J. (1969). A general equilibrium approach to monetary theory. *Journal of Money, Credit and Banking*, 1(1), 15–29. <https://doi.org/10.2307/1991374>
- Xu, M., Tse, Y. K., Geng, R., Liu, Z., & Potter, A. (2025). Greenwashing and market value of firms: An empirical study. *International Journal of Production Economics*, 284, 109606. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2025.109606>
- Ulrich, P. (2016). *Integrative economic ethics: Foundations of a civilized market economy*. Cambridge University Press.
- Useche, A. J., Gonzalez, F., & Brandao, L. E. (2023). Sustainable finance and ESG investing: A review and research agenda. *Journal of Cleaner Production*, 382, 135245. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2022.135245>.
- Veeravel, V., Murugesan, V. P., & Narayanamurthy, V. (2024). Does ESG disclosure really influence the firm performance? Evidence from India. *Quarterly Review of Economics and Finance*, 95, 193–202.
- Verma, R., & Shroff, A. A. (2025). ESG risks and market valuations: Evidence from the energy sector. *International Journal of Financial Studies*, 13(2), 113. <https://doi.org/10.3390/ijfs13020113>
- Wu, Z., Lin, S., Chen, T., Luo, C., & Xu, H. (2023). Does effective corporate governance mitigate the negative effect of ESG controversies on firm value? *Economic Analysis and Policy*, 80, 1772–1793. <https://doi.org/10.1016/j.eap.2023.10.015>
- Wilberg, S., Kjellevoll, V., Holz, F., & Neumann, A. (2025). Impact of ESG performance on the cost of capital in the energy, utilities, and basic materials sectors. *Utilities Policy*, 97, 102016. <https://doi.org/10.1016/j.jup.2025.102016>

Anexos

Anexo 1. Panel de Datos y Variables Extraídas Los datos utilizados en esta investigación fueron extraídos de la base de datos LSEG Workspace (Refinitiv). La información utilizada en esta investigación fue obtenida de la plataforma **LSEG Workspace (Refinitiv)**. Con el propósito de garantizar la transparencia y la replicabilidad de los resultados, la base de datos empleada, junto con las variables extraídas para el análisis, se encuentra disponible en un repositorio de acceso público alojado en la nube.

Fecha de descarga de la información: 24 de abril de 2026

- Campos extraídos de LSEG: Identifier (RIC), Company Name, Country, Date of Incorporation, NAICS Sector Name, Year, ESG Score, ESG Controversies Score, Environmental Pillar Score, Social Pillar Score, Governance Pillar Score, Company Market Cap, Total Assets, Total Liabilities, Revenue from Business Activities, Net Income after Tax, Cash & Short Term Investments.
- Enlace de acceso a la base de datos:
<https://drive.google.com/drive/folders/1BXSECL3wB7hhdCHyvAG-nRgHdilUWWy8?usp=sharing>

Anexo 2. Repositorio de Códigos y Salidas Econométricas Los scripts de RStudio utilizados para el procesamiento de los datos, las estimaciones de los modelos (Pooled OLS, Efectos Fijos, Efectos Aleatorios) y el modelo de Mínimos Cuadrados en Dos Etapas (2SLS) con Variables Instrumentales, junto con sus respectivas salidas (archivos HTML), se encuentran alojados en una carpeta compartida de acceso público.

Enlace de acceso a los códigos y modelos:

<https://drive.google.com/drive/folders/1BXSECL3wB7hhdCHyvAG-nRgHdilUWWy8?usp=sharing>