

Boletín de Estudios Económicos

Bulletin of Economic Studies

Haciendo realidad la revolución ASG Making the ESG revolution a reality

Vol. LXXVII / Diciembre 2022 Núm. 233

DOI: <https://doi.org/10.18543/bee772332022>

ARTICULOS / ARTICLES

¿La inclusión de criterios ESG en la selección de títulos mejora el rendimiento de las carteras en el mercado europeo?

Does the inclusion of ESG criteria in stock selection improve the performance of portfolios in the european market?

E. Aldekoa Urieta, G. Bonilla Astigarraga, M. Eizaguirre Berasategui, A. Urrutxua Azua, L. Lobán Acero
doi: <https://doi.org/10.18543/bee.2429>

Recibido: 11 de septiembre de 2022 • Aceptado: 26 de septiembre de 2022 • Publicado en línea: marzo de 2023

Acceso Abierto, Copias Impresas y Derechos de Autoría

El *Boletín de Estudios Económicos* es una revista de **acceso abierto**, lo que significa que todo el contenido está disponible gratuitamente para los usuarios y sus instituciones. Los usuarios pueden leer, descargar, copiar, distribuir, imprimir, buscar o enlazar los textos completos de los artículos, o utilizarlos para cualquier otro fin lícito, sin pedir permiso previo a la Editorial o al autor; siempre que se cite adecuadamente el trabajo original y se indique claramente cualquier modificación del mismo. Esto se ajusta a la definición de acceso abierto de la OAI.

Se pueden proporcionar **copias impresas** de la revista si se solicita. Se trata de copias en color, impresas y acabadas profesionalmente. Las copias impresas tienen un coste. Para pedir una copia impresa de un artículo o de un número, envíe un correo electrónico al editor de producción con su solicitud (<beejournal@deusto.es>).

Cuando los autores envían un artículo para su revisión y publicación en el *Boletín de Estudios Económicos*, conservan sus **derechos de autor**, pero aceptan automáticamente conceder los derechos de publicación no exclusivos a la Editorial (del *Boletín de Estudios Económicos*) y aceptan que el artículo se publique bajo una licencia *Creative Commons*, si el artículo es aceptado para su publicación. Se recomienda a los autores que lean atentamente sus derechos. Creemos que este enfoque garantiza un acuerdo justo para ambas partes. La licencia concedida permite a la Editorial editar y maquetar el artículo, que se incluirá en un próximo número y se distribuirá en cualquier medio *online* y *offline* que la Editorial considere necesario para promocionar el artículo, los autores y la revista. Este párrafo se incluye en las Directrices para los autores.

Para más información sobre la licencia Creative Commons, visite:
<https://creativecommons.org>.

Open Access, Hard Copies and Copyright

The *Bulletin of Economic Studies* is an **Open Access** journal which means that all its content is available free of charge to users and their institutions. Users are allowed to read, download, copy, distribute, print, search, or link to the full texts of the articles, or use them for any other lawful purpose, without asking prior permission from the publisher or the author; provided the original work is properly cited and any changes to the original are clearly indicated. This is in accordance with the OAI definition of Open Access.

Hard copies of the journal can be provided upon request. These are colour copies, professionally printed and finished. Hard copies incur a fee. To order a hard copy of an article or an issue, please email the production editor with your request (<beejournal@deusto.es>).

When authors submit a paper for reviewing and publishing, they retain their **copyright**, but they automatically agree to grant non-exclusive publishing rights to the Publisher and agree that the paper will be published under a Creative Commons licence, if the paper is accepted for publication. Authors are encouraged to read their rights carefully. We believe this approach ensures a fair arrangement for both parties. The licence granted allows the Publisher to edit and typeset the paper, which will be included in a forthcoming issue and distributed in any online and offline medium that the journal deems necessary in order to promote the paper, the authors, and the Journal. This paragraph is included in the Guidelines for Authors.

For more information about the Creative Commons Licence, please visit:
<https://creativecommons.org>.

¿LA INCLUSIÓN DE CRITERIOS ESG EN LA SELECCIÓN DE TÍTULOS MEJORA EL RENDIMIENTO DE LAS CARTERAS EN EL MERCADO EUROPEO?

DOES THE INCLUSION OF ESG CRITERIA IN STOCK SELECTION IMPROVE THE PERFORMANCE OF PORTFOLIOS IN THE EUROPEAN MARKET?

Estibaliz Aldekoa Urieta
Gonzalo Bonilla Astigarraga
María Eizaguirre Berasategui
Andrea Urrutxua Azua
Universidad de Deusto
Lidia Lobán Acero
Universidad de Deusto. IEDIS

doi: <https://doi.org/10.18543/bee.2429>

Recibido: 11 de septiembre de 2022
Aceptado: 26 de septiembre de 2022
Publicado en línea: marzo de 2023

RESUMEN

El presente trabajo tiene como objetivo analizar si la incorporación de una estrategia que incluye criterios ESG en la elaboración de una cartera de inversión, en combinación con los cinco factores propuestos por Fama y French (2015), tiene un impacto significativo en el rendimiento de dicha cartera. Para ello, se ha utilizado un universo de datos corporativos europeos para el periodo de enero de 2008 a diciembre de 2021. Los resultados obtenidos demuestran que el hecho de que los inversores incorporen criterios ESG, a la hora de seleccionar las empresas que conforman sus carteras, tiene *un efecto neutro sobre los resultados de estas*.

Palabras Clave: Carteras; Rendimiento; Factores de Fama y French; Factor investing; ASG; ESG

ABSTRACT

This paper analyse whether the inclusion of ESG criteria in the process to create investment portfolios has a significant impact in their performance. We apply the Factor investing methodology following Fama and French (2015). Our sample covers from January 2008 to December 2021. Our results show a neutral effect in the performance with complementary signal depends on the economic cycle.

Keywords: Portfolio; Performance; Fama and French factors; Factor investing; ESG

1. Introducción

En los últimos años, las inversiones ESG (siglas en inglés de medioambiental, social y gobierno corporativo) han experimentado un gran crecimiento, especialmente en Europa, según una investigación realizada por *Bank of America Merrill Lynch* (2019). El seguimiento de los criterios ESG por parte de las empresas, supone la incorporación de elementos sostenibles, y puede tener un impacto positivo en su valor financiero (IEAF, 2021) a través principalmente de dos canales:

- Incrementando sus beneficios y flujos de caja. Incorporando factores sostenibles, las empresas pueden lograr un aumento del crecimiento, valor de marca, productividad de los recursos y capital humano.
- Reduciendo el coste de capital de los recursos ajenos y propios. Mediante la incorporación de estos criterios de sostenibilidad, una compañía puede minorar su prima de riesgo y tener un mejor acceso a capital.

En este sentido, incluir un criterio de *positive screening*, es decir, seleccionar las empresas que hayan obtenido una mayor puntuación en factores ambientales, sociales y de gobernanza (ESG) en relación con sus pares, es una cuestión de alto interés por su potencial impacto en el binomio rentabilidad-riesgo de una cartera de inversión.

Por ello, el presente trabajo trata de estudiar si la incorporación de los criterios ESG es un obstáculo o si, por el contrario, es una herramienta útil que permite mitigar el riesgo, a través de la mejora del perfil ESG y de las estrategias de *Factor Investing*, sin perjudicar su capacidad para capturar los rendimientos del mercado de manera eficiente.

Pero, empezando por el principio ¿en qué consiste el método de *Factor Investing*? El *Factor Investing* consiste en seleccionar títulos con el objetivo de tener una exposición positiva a determinados factores de riesgo. Este proceso de selección de títulos permite eliminar el sesgo humano derivado de la sección subjetiva de valores. Muro (2017) explica que la inversión por factores tuvo su punto de inflexión en la crisis financiera de 2008, ya que fue entonces cuando los inversores profesionales se percataron de la necesidad de diversificar en distintos factores de riesgo que tuviesen una baja correlación entre ellos. A partir de entonces, se han realizado diversos estudios para analizar si una gestión activa de la cartera basada en criterios de *Factor Investing* es capaz de superar al índice de referencia del mercado. Bermejo et al. (2021) analizan la estrategia

de *Factor Investing* teniendo en cuenta los factores de valor, rentabilidad y *momentum*. Utilizando el periodo desde 1991 a 2016 y datos de renta variable europea, demuestran que las estrategias propuestas batían sistemáticamente al índice de referencia del mercado. Además, concluyen que las carteras que incorporan la combinación simultánea de los 3 factores son capaces de superar los rendimientos alcanzados por los factores de manera individual o conjunta (teniendo en cuenta 2). Además, el trabajo de Briere y Szafarz (2017) evalúa las ventajas del *Factor Investing* en el mercado bursátil estadounidense desde 1963 a 2014 utilizando la inversión sectorial como referencia. Para ello, se utilizan los cinco factores propuestos por Fama y French (2015) y se añade el factor *momentum*, incorporando dos nuevas dimensiones: el ciclo económico y la posibilidad de venta en corto como posibles fuentes de impacto en la rentabilidad obtenida por el *Factor Investing*. En su estudio, demuestran que cuando se autoriza la venta en corto, el *Factor Investing* supera a la inversión con diversificación sectorial. Sin embargo, cuando se restringe la venta en corto, el *Factor Investing* tiende a ser más rentable que el índice de referencia en épocas de expansión y períodos alcistas, pero durante recesiones y períodos bajistas, concluyen que no hay diferencias de rentabilidad significativas entre el *Factor Investing* y la inversión por sectores, por ser los períodos en los que la diversificación es más necesaria.

Sin embargo, ¿qué ocurre cuando incorporamos los criterios ESG en el proceso de elaboración de la cartera? Distintos autores han abordado esta cuestión desde distintas perspectivas. En este sentido, Gorrissen et al. (2020) incorporan los criterios ESG en la elaboración de la cartera, en combinación con el factor valor y *momentum*. Estos autores, tomando el periodo 1996-2019, demuestran que una cartera que incluye los factores valor y *momentum* e integra además criterios ESG supera tanto a la inversión de *Factor Investing* con los factores valor y *momentum* como al índice S&P 500. Por lo tanto, concluyen que la incorporación de ESG no es un obstáculo, sino que, por el contrario, es una herramienta especialmente útil que permite mitigar el riesgo y potenciar las estrategias de valor y *momentum*. Además, estos autores se cuestionan si este mismo enfoque de cartera podría conseguir un exceso de rentabilidad en otros mercados menos líquidos que el estadounidense como es el caso del mercado europeo.

Precisamente esta cuestión fue analizada en el trabajo de Melas et al. (2017) en que se analiza, si efectivamente el modelo de Fama y French (2015) explica correctamente la rentabilidad media en el mercado euro-

peo, incorporando una estrategia de ESG en la composición de la cartera en combinación con el *Factor Investing*. Estos autores, tomando el periodo de 2007 a 2016 y el *MSCI World* como referencia, diferencian entre 3 tipos estrategias de inversión: estrategias pasivas, defensivas y dinámicas y, para cada una de ellas, examinan el impacto de incluir restricciones de ESG en la capacidad de cada estrategia para perseguir su objetivo de inversión. Entre sus conclusiones estos autores prueban que la incorporación de una restricción ESG no afecta a todas las estrategias en la misma medida. En el caso de una inversión pasiva en factores (“*smart beta*”), se consigue mejorar el perfil ESG sin tener un impacto negativo en su capacidad para capturar los rendimientos del mercado de manera eficiente. En estrategias defensivas en las que se demostró que los criterios ESG tenían una correlación positiva con los factores objetivo (alta calidad y baja volatilidad), demuestran que se consigue aumentar el perfil ESG sin prácticamente perjudicar su capacidad de perseguir su objetivo de inversión principal. Incluso si el inversor persigue estrategias dinámicas, como las basadas en los factores de valor y *momentum*, se puede mejorar la calificación ESG con un impacto neutro en las exposiciones al resto de factores, aunque superior al caso de estrategias defensivas. Por otro lado, Lins et al. (2017) evalúan las rentabilidades de las carteras europeas que incluían criterios ESG o RSC en su construcción, durante el periodo de crisis financiera mundial, demostrando que dichas rentabilidades habían sido mayores (o pérdidas menores) en periodos de caída de mercado, demostrando así ser más resilientes a las inestabilidades y pánicos de este. Por todo ello, nace este trabajo, con el objetivo de analizar y corroborar los efectos en la rentabilidad que la combinación de la estrategia del *Factor Investing* con la estrategia de *positive screening* de compañías ESG europeas pueden tener en diferentes momentos del ciclo económico.

2. Metodología

El método seguido en el trabajo empírico realizado implica el uso de la metodología de 5 Factores de Fama y French (2015) que incluye los factores mercado (PRM), tamaño (SMB), *Book-to-Market* (HML), rentabilidad (RMW) e inversión (CMA); y además de estos factores, se incluye el filtro del *positive screening* con los valores de ESG *score* de las empresas europeas que forman parte de las mejores carteras obtenidas para cada una de las creadas.

Primeramente, se extraen los datos para los cinco factores del mercado europeo de la web de Kenneth French (actualizados mensualmente¹). Los mercados europeos que los autores tienen en cuenta para el cálculo de los factores son: Austria, Bélgica, Dinamarca, Finlandia, Francia, Alemania, Grecia, Irlanda, Italia, Holanda, Noruega, Portugal, España, Suecia, Suiza y el Reino Unido. Para la construcción de los cinco factores, los autores utilizan 6 carteras formadas por tamaño y *Book-to-Market*, 6 carteras formadas por tamaño y rentabilidad operativa, y 6 carteras formadas por tamaño e inversión. En el Anexo 1 se detalla todo el proceso para crear los factores y por tanto las carteras necesarias en el primer paso del proceso.

Debido a los distintos ciclos económicos vividos en los últimos 14 años, se divide la muestra en 3 periodos para poder extraer conclusiones más detalladas. De esta manera, se ha realizado un análisis para el periodo marcado por la crisis financiera (2008-2012), otro que engloba los años de recuperación económica (2013-2019) y un último análisis para el periodo afectado por la crisis del Covid-19 (2020-2021). Por ello, tras construir todas las carteras, se evalúa la *performance* de estas para los periodos 2008-2012, 2013-2019 y 2020-2021.

Mediante esta metodología se obtienen dieciséis carteras por trimestre. Aunque la estrategia de *Factor Investing*, busque únicamente crear una cartera óptima con exposición a los factores deseados, en este estudio, se analizarán todas las carteras creadas para comprobar cuál resulta la cartera óptima en base a la metodología de *Factor Investing*. De estas dieciséis, la cartera que teóricamente según Fama y French (2015) debería obtener una rentabilidad superior al resto y que debiera batir al índice de referencia, es aquella compuesta por empresas *small, robust, low y conservative*. Sin embargo, puede ocurrir que esta cartera óptima no consiga la mejor rentabilidad debido al periodo escogido o simplemente porque alguno de los factores no se comporta de la manera esperada. Por ello, se ha comparado la rentabilidad obtenida por las 16 carteras para comprobar si es cierto que la cartera óptima consigue batir al resto o, si por el contrario, existe una cartera que supere a ésta en términos de rentabilidad.

Sobre las carteras ganadoras en los tres periodos de estudio, se ha aplicado la estrategia ESG. Estas carteras serán llamadas a partir de ahora “carteras factor” y para cada periodo serán las siguientes:

¹ Revisado (abril 2022): https://mba.tuck.dartmouth.edu/pages/faculty/ken.french/data_library.html

- 1) 2008-2012: *big-weak-high-conservative* “BWHC”.
- 2) 2013-2019: *big-weak-low-conservative* “BWLC”.
- 3) 2020-2021: *big-weak-low-conservative* “BWLC”.

La introducción del criterio ESG exige obtener los *scores* ESG de cada una de las empresas que han ido conformando esas carteras a lo largo de los tres períodos y posteriormente dichas empresas se han ordenado de mayor a menor *score*². Además, con el fin de mantener un buen nivel de diversificación en la cartera, se ha fijado un número mínimo de títulos por cartera que es de 20 títulos. Finalmente, se ha hecho un filtrado adicional dentro de cada una de las carteras ganadoras con el fin de obtener un *portfolio* de las 20 empresas con mejor *ranking* ESG para cada trimestre. Una vez realizado, se analiza el efecto en la rentabilidad de la cartera a partir del criterio ESG para poder así observar si el efecto es positivo, negativo o neutro en la misma. Cabe mencionar que, para los trimestres de 2021, los *scores* ESG de algunas empresas no estaban disponibles, por lo que el dato utilizado en estos casos ha sido la media de los *scores* que han obtenido en los tres años previos (años 2018, 2019 y 2020).

3. Principales resultados obtenidos

Los resultados observados nos llevan a concluir que las carteras que integran ESG y las carteras factor han obtenido una rentabilidad similar en los tres diferentes periodos dándose así un efecto neutro de la inclusión ESG en la rentabilidad de la cartera en el periodo completo observado. La volatilidad se ve ligeramente aumentada en las carteras ESG, siendo esto normal al haber reducido el número de títulos considerados en el análisis y con ello la diversificación³. Por último, al ser muy similar el comportamiento tanto de la rentabilidad como de la volatilidad en ambos tipos de carteras, el *Ratio de Sharpe*, que mide la rentabilidad que obtiene la cartera por unidad de riesgo asumida en la misma, no presenta grandes diferencias (tanto positivas, como negativas) como era de esperar. Este efecto neutro general no es necesariamente negativo puesto que quiere decir que los inversores pueden incluir criterios de sostenibilidad y responsabilidad social a su cartera sin que su rentabilidad se vea afectada. A

² *Scores* obtenidos de la base de datos *Refinitiv Eikon*.

³ Volatilidad carteras Factor + ESG vs. Factor: 2008-2012 (26,7% vs. 25,6%); 2013-2019 (11,8% vs 11,5%); 2020-2021 (23,8% vs. 23,2%)

continuación, se muestran los resultados de rentabilidades de las carteras obtenidas con el fin de poder justificar nuestras conclusiones.

Tal y como podemos observar en la Tabla 1, el número de trimestres en los que las carteras que incluyen un *screening* de criterios ESG baten a las carteras factor es de 29 trimestres, prácticamente el 50% en total, a excepción del periodo 2020-2021 que los resultados positivos y significativos se presentan en 5 de las 8 carteras del periodo, representando un 63% de las mismas (aunque también con un número de trimestres de muestra más reducido). Por otro lado, analizando la diferencia en la rentabilidad media entre ambas carteras, si comparamos cada una de las carteras ganadoras factor antes de la inclusión de la estrategia ESG con las carteras tras la inclusión, se pueden observar unas cifras muy cercanas al 0% y no significativas. Para el periodo 2008-2012, el exceso de rentabilidad entre carteras muestra un resultado negativo y no significativo. En cambio, para los periodos 2013-2019 y 2020-2021, el exceso de rentabilidad entre carteras muestra un resultado positivo, aunque tampoco son significativos. Dichos resultados nos permiten concluir afirmando que el efecto de la inclusión de la estrategia ESG es neutral.

Estos resultados contrastan con los hallazgos que, tras la crisis financiera, Lins et al. (2017) realizaron, en los que se analizaron cómo las carteras que incluían criterios ESG o RSC en su construcción, habían conseguido obtener rentabilidades mayores (o pérdidas menores) en periodos de caída de mercado, demostrando así ser más resilientes a las inestabilidades y pánicos de este.

En la Tabla 1, también podemos observar como en este trabajo, sucede el efecto contrario. Aunque muy reducida, en periodos en los que el mercado ha caído más de un 5% (véase columna Bajada en Tabla 1), la rentabilidad media extra aportada por las carteras ESG respecto a las carteras factor es negativa. A su vez, en trimestres en los que el mercado presentó una subida mayor al 5% (véase columna Subida en Tabla 1), el efecto es el contrario, mostrándonos resultados más positivos y un tanto más elevado, viéndose así más recompensados los títulos con un alto *score* ESG.

Tabla 1

Resultados de la inclusión de la estrategia ESG

<i>Período</i>	<i>N. trimestres</i>	<i>Veces que bate⁴</i>	<i>Diferencia rentabilidad⁵</i>	<i>Bajada⁶</i>	<i>Subida⁷</i>
2008-2012 (BWHC)	20	10 (50%)	-0,01%	-0,26%	0,25%
2013-2019 (BWLC)	28	14 (50%)	0,18%	-0,46%	0,21%
2020-2021 (BWLC)	8	5 (63%)	0,07%	0,00%	0,47%

Fuente: Elaboración propia.

4. Conclusiones

Este trabajo demuestra que la incorporación de una estrategia ESG en las carteras ganadoras de cada periodo no es capaz de modificar ni positiva ni negativamente los resultados obtenidos. Para los tres periodos las diferencias de rentabilidad de las carteras que incluyen el *positive screening* en términos de ESG obtienen una rentabilidad superior cercana al 0% y no significativa para ninguno de los periodos. Si bien autores como Lins et al. (2017) alegan que las carteras que incluyen criterios ESG en su construcción, consiguen obtener rentabilidades mayores (o pérdidas menores) en periodos de poca estabilidad, con los resultados obtenidos en este estudio no se puede verificar tal afirmación. En los periodos analizados, no parece haber una gran diferencia entre las rentabilidades y volatilidades de las carteras que incluyen criterios sostenibles y las que no incluyen dichos principios. Por lo tanto, se puede concluir que el hecho

⁴ Trimestres en los que la cartera Factor + ESG bate a la cartera Factor

⁵ Diferencia media de rentabilidad entre la cartera Factor + ESG y la cartera Factor

⁶ Diferencia media de rentabilidad entre la cartera Factor + ESG y la cartera Factor en periodos en los que el índice haya caído más de un 5%

⁷ Diferencia media de rentabilidad entre la cartera Factor + ESG y la cartera Factor en periodos en los que el índice haya subido más de un 5%

de que los inversores incorporen factores ESG a la hora de seleccionar las empresas que conforman sus carteras tiene un resultado neutro sobre las mismas, complementando lo publicado por Melas et al. (2017).

Referencias

- Bank of America Merrill Lynch (2019). Our Environmental, Social and Governance leadership is central to responsible growth and is delivering long-term value to our shareholders. *Bank of America Corporation Environmental, Social & Governance*.
- Banz, R. W., & Breen, W. J. (1986). Sample-dependent results using accounting and market data: some evidence. *The Journal of Finance*, 41(4), 779-793.
- Bermejo Climent, R., Figuerola Ferretti Garrigues, I. C., Santos Moreno, A., & Hevia, T. (2017). Factor Investing: a Stock Selection System for the European Equity Market.
- Briere, M., & Szafarz, A. (2017). Factor investing: Risk premia vs. diversification benefits. *The Journal of Portfolio Management*, 36(2), 17-25.
- Chan, L. K., Hamao, Y., & Lakonishok, J. (1991). Fundamentals and stock returns in Japan. *The Journal of Finance*, 46(5), 1739-1764.
- Damodaran, A. (2009). Valuing young, start-up and growth companies: Estimation Issues and Valuation Challenges. Available at SSRN 1418687.
- Fama, E. F., & French, K. R. (2015). A five-factor asset pricing model. *Journal of Financial Economics*, 116(1), 1-22.
- Gorriessen, C. W., Bøgh, E. H., Madsen, P. M., & Hjelm-Hansen, M. (2020). Systematic Factor Investing with ESG.
- Instituto Español de Analistas Financieros (2021). Memoria anual FEF 2020. Lins, K. V., Servaes, H., & Tamayo, A. (2017). Social capital, trust, and firm performance: The value of corporate social responsibility during the financial crisis. *The Journal of Finance*, 17, 40.
- Melas, D., Nagy, Z., & Kulkarni, P. (2017). Factor investing and ESG integration. MSCI Research Insight.
- Muro, G.(2017). Factor Investing, el nuevo paradigma de la Inversión. *Instituto De Estudios Financieros*, 25,1-19.

Anexo I: Proceso para construir las carteras siguiendo Fama y French (2015)

El *Factor Investing* se aplica a las empresas que forman parte del Stoxx600 en un periodo de tiempo comprendido entre enero de 2008 y diciembre de 2021. Al contrario que Chan et al. (1991), que introducen un sesgo de supervivencia en su estudio al excluir las acciones que no

“sobreviven” en el índice, en este estudio se tienen en cuenta los títulos que cotizaban durante cada periodo, es decir, se elimina el sesgo de supervivencia, coincidiendo con Banz y Breen (1986) o Damodaran (2009) quienes afirman que este sesgo afecta a los resultados, teniendo prevalencia en la información bursátil y pudieron generar rendimientos históricos mayores a los esperados.

Para construir los factores SMB, HML, RMW y CMA, se utiliza el mismo método que en el modelo de 3 factores: se clasifican las acciones en dos grupos considerándose pequeñas las que en su conjunto representan el 10% de la capitalización del mercado y grandes las que representan el 90% de la capitalización de mercado. Asimismo, se forman tres grupos respectivos de *Book-to-Market (B/M)*, rentabilidad operativa (OP) e inversión (INV) tomando como puntos de corte los percentiles 30 y 70.

SMB (*Small Minus Big*) es el rendimiento promedio de las nueve carteras de acciones pequeñas menos el rendimiento promedio de las nueve carteras de acciones grandes:

$$SMB_{(B/M)} = 1/3 (Small Value + Small Neutral + Small Growth) - 1/3 (Big Value + Big Neutral + Big Growth) \quad (1.1)$$

$$SMB_{(OP)} = 1/3 (Small Robust + Small Neutral + Small Weak) - 1/3 (Big Robust + Big Neutral + Big Weak) \quad (1.2)$$

$$SMB_{(INV)} = 1/3 (Small Conservative + Small Neutral + Small Aggressive) - 1/3 (Big Conservative + Big Neutral + Big Aggressive) \quad (1.3)$$

$$SMB = 1/3 (SMB_{(B/M)} + SMB_{(OP)} + SMB_{(INV)}) \quad (1.4)$$

HML (*High Minus Low*) es el rendimiento promedio de las dos carteras de valor menos el rendimiento promedio de las dos carteras de crecimiento:

$$HML = 1/2 (Small Value + Big Value) - 1/2 (Small Growth + Big Growth) \quad (2)$$

RMW (*Robust Minus Weak*) es el rendimiento promedio de las dos carteras de rentabilidad operativa robusta menos el rendimiento promedio de las dos carteras de rentabilidad operativa débil:

$$RMW = 1/2 (Small Robust + Big Robust) - 1/2 (Small Weak + Big Weak) \quad (3)$$

CMA (Conservador Menos Agresivo) es el rendimiento promedio de las dos carteras de inversión conservadoras menos el rendimiento promedio de las dos carteras de inversión agresivas:

$$CMA = 1/2 (Small Conservative + Big Conservative) - 1/2 (Small Aggressive + Big Aggressive) \quad (4)$$

El factor de mercado se calcula como el rendimiento de la cartera de mercado compuesta de todas las acciones listadas en el mercado europeo, menos la tasa de las letras del Tesoro de Estados Unidos (EE.UU.) a un mes.

Por otro lado, se obtienen los rendimientos trimestrales del Stoxx 600 para el periodo objeto de análisis. Esta información es obtenida de la base de datos Datastream-Eikon.

Atendiendo al criterio estadístico de capacidad explicativa y significatividad, la creación de carteras se realiza filtrando las empresas en el siguiente orden de factores: el factor *size*, seguido del factor *profitability*, a continuación, el factor *value* y se culmina con el factor *investment*.

