



Facultad, Escuela o Instituto

MÁS ALLÁ DEL BENCHMARK: CONSTRUCCIÓN DE UNA CARTERA VALUE CON HERRAMIENTAS BLOOMBERG

Clave: 202002674

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	3
2. MARCO TEÓRICO.....	4
2.1 S&P 500	4
2.2 DIVERSIFICACIÓN DE CARTERAS	4
2.3 CICLOS ECONÓMICOS Y POLÍTICAS MONETARIAS	6
2.4 EQUITY SCREENING	8
2.5 MEDIAS MÓVILES	9
3. SELECCIÓN DE LA CARTERA	12
3.1 ¿CÓMO?	12
3.2 ¿POR QUÉ?	17
4. RESULTADO Y CONCLUSIONES	21
4.1 ANÁLISIS DE RENDIMIENTOS Y SIMULACIÓN.....	22
4.2 FORTALEZAS Y LIMITACIONES	25
5. CONCLUSIONES	28
6. BIBLIOGRAFÍA	30
7. ANEXOS	32
ANEXO I	32
ANEXO II	34
ANEXO III	40

1. INTRODUCCIÓN

Este proyecto trata a través de la utilización de criterios de *equity screening* de realizar un filtrado sobre los valores que forman parte del índice S&P 500 para crear una cartera correctamente diversificada y que, a su vez sea capaz de batir los resultados obtenidos por dicho índice en el largo plazo. En definitiva, debemos establecer unos criterios de filtrado lo suficientemente consistentes como para batir al índice Standard & Poor's 500 en periodos tanto de expansión como de recesión económica y en fases de *easing* (política monetaria expansiva) y *tightening* (política monetaria contractiva) por parte de la Reserva Federal.

La selección de estos criterios se llevará a cabo a través de un proceso iterativo en el que a través de prueba y error se irán realizando los ajustes necesarios hasta lograr una combinación óptima.

Para alcanzar el objetivo establecido en el párrafo anterior, es necesario llevar a cabo una recopilación de datos acerca de los distintos valores que forman el índice S&P 500 y las características propias de cada uno de ellos en función de atributos como el sector al que pertenecen o la localización geográfica de la compañía. Para esto nos ayudaremos de Bloomberg, aunque podríamos haber utilizado otras plataformas financieras como Factset o Refinitiv. No obstante, me decanté por la utilización de Bloomberg debido a que esta plataforma ofrece datos más actualizados y exhaustivos. Otra funcionalidad que nos ofrece Bloomberg respecto a otras plataformas y cuya importancia para este proyecto será explicada más adelante es la integración de distintas funcionalidades como EQS (*Equity Screening*), BT (*Backtesting*) o TSIG (*Trading Signal*) en una misma búsqueda. Adicionalmente, los servicios de asistencia y formación que pone Bloomberg al alcance de los usuarios de forma gratuita han facilitado enormemente mi familiarización con el uso de la plataforma y la navegación a través de la misma.

Por último, una vez la cartera con los valores que han mostrado un mejor desempeño y han sido capaces de superar al *benchmark* establecido han sido seleccionados, se llevará a cabo una simulación. En esta simulación se analizará el rendimiento de la cartera en distintas fases del ciclo económico y bajo diferentes regímenes de política monetaria, con el fin de validar su solidez en distintos contextos macroeconómicos.

2. MARCO TEÓRICO

En este segundo capítulo, haremos un análisis y una explicación exhaustiva de los conceptos teóricos clave del proyecto y sus implicaciones financieras con el fin de esclarecer su importancia para la selección de una cartera de valores adecuada.

2.1 S&P 500

El índice Standard and Poor's 500 tiene especial relevancia para la elaboración de este proyecto puesto que lo tomaremos no solo como universo de datos sino también como referencia comparativa o *benchmark* a la hora de medir el desempeño de nuestra cartera seleccionada a través de criterios de *equity screening*.

El S&P 500 es uno de los índices bursátiles más importantes del mundo, pues representa el rendimiento de las 500 empresas más grandes de Estados Unidos. Este índice está ponderado según la capitalización bursátil de estas empresas y representa aproximadamente el 80% del valor del mercado de renta variable americano. Debido a su amplitud, liquidez y representatividad sectorial, muchos lo consideran el índice de referencia en los mercados financieros a nivel mundial. Históricamente se ha considerado al S&P 500 un indicador clave de la salud de la economía americana. Tanto es así que su comportamiento se ha visto afectado a lo largo de la historia por crisis económicas, burbujas y eventos globales como la pandemia del COVID-19 hace cinco años. El índice S&P 500 es no solo un termómetro económico sino también una herramienta fundamental para evaluar el rendimiento financiero, siendo un *benchmark* ideal para proyectos de análisis comparativo como este.

Muchos gestores de carteras y analistas utilizan el índice Standard and Poor's como *benchmark* de cara a evaluar la calidad de su trabajo en relación con el mercado y la economía. El principal objetivo de este proyecto es construir una cartera capaz de superar consistentemente al índice en términos de rentabilidad ajustada al riesgo. Lograrlo supondría una validación del enfoque de selección aplicado y una demostración de su viabilidad como estrategia de inversión.

2.2 DIVERSIFICACIÓN DE CARTERAS

El objetivo de un buen gestor de carteras es obtener los mejores rendimientos posibles para el cliente teniendo en cuenta sus objetivos de inversión y perfil de riesgo (Renta 4,

s. f.). En líneas generales y siguiendo un criterio racional, para un mismo nivel de retorno nos decantaremos por la cartera de menor riesgo. De aquí nace el concepto *risk-return trade off*, el cual se refiere a la relación positiva que existe entre rendimiento y riesgo. Esto se refiere a que partiendo de la premisa de que el inversor racional tratará de reducir el riesgo en la medida de lo posible, en mercados eficientes, la introducción de mayor riesgo en la cartera está vinculada a la obtención de un rendimiento adicional que ha de ser mínimamente proporcional.

El riesgo de una cartera está formado por dos componentes:

En primer lugar, tenemos el riesgo sistemático o no diversificable, este es el riesgo del mercado y que afecta a todos los valores. Este riesgo no se puede eliminar y se debe a factores macroeconómicos como los cambios en el tipo de interés, la inflación, las recesiones económicas o las políticas gubernamentales. En otras palabras, este riesgo escapa del control tanto del inversor como del gestor y debe ser asumido. Es el nivel mínimo de riesgo de toda inversión (Ross, Westerfield, Jaffe, & Jordan, 2022).

El otro tipo de riesgo al que nos enfrentamos es el riesgo no sistemático. Este último puede ser eliminado a través de la diversificación de la cartera. El principio de diversificación argumenta que aumentar el número de valores dentro de la cartera nos permitirá reducir el riesgo hasta cierto punto.

La siguiente ilustración obtenida del libro "*Corporate Finance, Core Principles & Applications*" nos permite explicar la utilidad de la diversificación con mayor facilidad. A través del gráfico podemos ver cómo la introducción de nuevos valores en nuestra cartera nos permite mitigar el riesgo hasta eliminar por completo el llamado riesgo no sistemático. No obstante, esta gestión del riesgo tiene una limitación, pues llegados a cierto punto, añadir más valores no supone una reducción adicional del riesgo. Una cartera correctamente diversificada por lo tanto será aquella que ha alcanzado el nivel mínimo de riesgo siendo este el riesgo sistemático o riesgo del mercado. De acuerdo con el profesor Stephen A. Ross, este nivel de diversificación es solo alcanzable con una cartera compuesta por entre diez y treinta valores como mínimo.

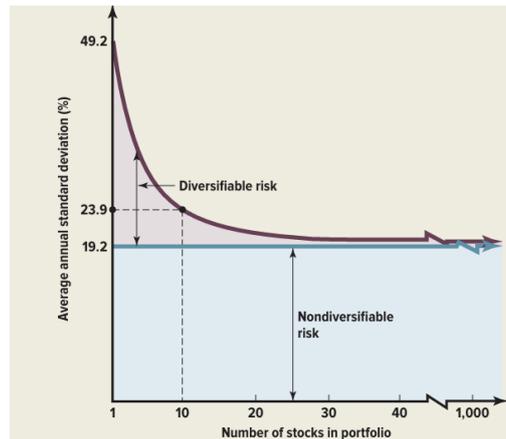


Ilustración 1: esta imagen muestra en qué medida la cantidad de valores que conforman una cartera afecta a la reducción del riesgo. A su vez, hace una doble distinción entre los distintos tipos de riesgo (Ross, Westerfield, Jaffe, & Jordan, 2022).

La importancia de la diversificación reside en su capacidad para suavizar las subidas y bajadas en el corto plazo mientras que se obtiene un crecimiento sostenido en el largo plazo. Esto es posible gracias a que la diversificación nos lleva a incluir en nuestra cartera activos que se mueven de manera opuesta, esto es, activos con un índice de correlación negativo entre ellos y que, por tanto, ante pérdidas por parte de alguno de ellos, estas serán cubiertas por ganancias de otros.

Según el CFA Institute, la diversificación es una parte crucial de la inversión que nos permite seleccionar portafolios más resilientes ante condiciones adversas del mercado. Las principales formas que toma la diversificación son por tipo de activo, por sector, por moneda o por zona geográfica entre muchas otras.

2.3 CICLOS ECONÓMICOS Y POLÍTICAS MONETARIAS

Como se argumentó en la introducción al proyecto, el principal objetivo del filtrado de valores es que la cartera seleccionada obtuviese rendimientos superiores al *benchmark* tanto en momentos de expansión como de recesión. Para ello se ha tomado un espacio temporal para el análisis lo suficientemente amplio como para probar que la selección de valores es la idónea independientemente de la situación económica. En este caso, la

ventana temporal abarca desde 1992, hasta hoy, cubriendo todo tipo de eventos económicos a lo largo de más de 30 años.

Cada ciclo económico afecta de manera distinta al crecimiento económico del país y a los mercados, aunque ni todos los sectores ni todos los tipos de activos experimentan las mismas afecciones. Otros factores que reaccionan también de manera diversa según el ciclo económico que se esté atravesando en el momento son la exposición al riesgo por parte de los inversores, su estilo de inversión o la distribución sectorial de la inversión.

Los ciclos económicos se definen principalmente como fases de expansión y recesión intercaladas temporalmente a lo largo de la historia. No obstante, la periodicidad con la que se alternan, su duración y su intensidad no son siempre las mismas.

Durante fases de expansión, se incrementa la producción y el índice de crecimiento se sitúa por encima de la media. Este optimismo económico lleva a los principales agentes económicos a actuar en consecuencia. Los consumidores aumentan su gasto y las empresas elevan la producción, la inversión y las contrataciones.

En el otro extremo tenemos las etapas de recesión o contracción económica. En estas etapas la producción y el consumo se reducen y la confianza que los agentes económicos depositaban anteriormente en los mercados cae. Las compañías se ven obligadas a reducir costes y comienzan los despidos. En estos momentos la inversión suele concentrarse en los considerados “activos seguros” como los bonos del estado y las acciones de empresas productoras de bienes de primera necesidad. Si la caída en los niveles de producción es especialmente acentuada se dice que estamos ante un periodo de depresión económica. No obstante, por lo general, estas fases tienden a ser más breves que las expansivas.

Una de las variables que se ven afectadas por la situación económica es la inflación. Ante fases de crecimiento, la inflación tiende a elevarse y ante etapas de desaceleración económica a reducirse. Esto lleva a la Reserva Federal a ajustar su política monetaria en función de la severidad de la situación económica que se esté atravesando en el momento (Wells, 2024, p. 10).

En virtud de su política de mandato dual, la Reserva Federal se fija objetivos en materia de inflación y empleabilidad (Saphir, 2025). Desde 2012, la Fed debe mantener la inflación en niveles moderados del 2% anual medido por el PCE que garanticen la estabilidad de precios. En cuanto al empleo, se busca alcanzar el máximo empleo

sostenible. Esto es el mayor grado de empleabilidad sin generar presiones inflacionarias. Cuantitativamente, esto se traduciría en una tasa de desempleo aproximadamente del 4% aunque esto depende de las condiciones estructurales del mercado laboral. Para alcanzar estos objetivos, las principales herramientas que tienen a su disposición tanto la Reserva Federal como el Banco Central Europeo en materia de política monetaria son:

- La compraventa de bonos del estado: comprando bonos, los bancos aumentan la cantidad de dinero en circulación y por tanto aumentan la inflación. La venta de bonos supondría el efecto contrario.
- Las tasas de interés: con esta herramienta, los bancos centrales tratan de impactar en la actividad económica real de un país. A través de subidas del tipo de interés, la inflación tiende a bajar y tanto la oferta monetaria como el consumo y la inversión se reducen. Los principales objetivos de este tipo de políticas son controlar la inflación, fortalecer la moneda local y mantener la estabilidad macroeconómica previniendo burbujas de activos.
- Las reservas monetarias: estableciendo un nivel mínimo de reservas los bancos centrales influyen en la cantidad de dinero en circulación también referido como *money supply*. Cuanto mayores son las restricciones impuestas a los bancos, menor es su capacidad de ofrecer préstamos y por tanto menor es el acceso que tienen a financiación los consumidores para gastar y las empresas para producir. Al elevarse el nivel de reservas, se reduce el *money supply* y por tanto la inflación, ya que estas dos últimas variables guardan entre sí una relación positiva pero no lineal.

2.4 EQUITY SCREENING

Durante los últimos años hemos experimentado un notable aumento en la popularidad de la gestión pasiva de carteras. Esto es una estrategia consistente en tratar de replicar el comportamiento de un índice de mercado en lugar de tratar de superarlo. El reciente buen desempeño de los índices junto con los malos resultados obtenidos a través de la gestión activa de carteras y la elevada competencia entre gestores ha hecho que según SIA, haya sido muy complicado hasta hoy en día llegar a superar al índice (Roca, 2025). No obstante, la mayor parte de los bancos estadounidenses líderes comienzan a alertarnos de

que probablemente esta no sea la estrategia más recomendable para adoptar de aquí en adelante. Esto se debe a que el valor actual del S&P 500 ha alcanzado un nivel que hace que, desde una perspectiva de valor fundamental, sea muy complicado alcanzar rendimientos superiores al 3% anual durante la próxima década limitándonos a tomar una estrategia de inversión pasiva.

Este proyecto pone la mirada en la gestión activa de carteras y en cómo a través de una serie de criterios financieros racionales, el gestor de carteras ha de ser capaz de superar el rendimiento del mercado de manera sostenida y consistente. Para ello se utilizará una herramienta de Bloomberg. A través de la funcionalidad “EQS” trataremos de encontrar oportunidades de inversión dentro de nuestro universo de valores, el S&P 500. Una de las ventajas de utilizar Bloomberg y esta funcionalidad en concreto es que no solo nos permitirá aplicar filtros básicos como *market cap*, *volatility* o *P/E ratio*; sino que podremos customizar nuestros propios filtros para perfeccionar nuestros criterios de selección y formar una cartera que atienda a los criterios mínimos de diversificación (más de 10 valores en todo momento), a la vez que su rendimiento es capaz de batir al índice S&P 500 pues ha sido el *benchmark* seleccionado.

El uso de herramientas avanzadas de filtrado como EQS permite combinar eficiencia analítica y precisión estratégica, haciendo viable una selección óptima en un universo tan amplio y competitivo como es el S&P 500.

2.5 MEDIAS MÓVILES

Una de las herramientas complementarias que utilizaremos para mejorar los resultados obtenidos por nuestra cartera serán las medias móviles. Este instrumento es muy utilizado en el análisis técnico por los *traders* con el objetivo de predecir movimientos futuros dentro de un mercado a partir de tendencias históricas, partiendo de la premisa de que los mercados financieros han demostrado seguir una serie de ciclos repetitivos o patrones a lo largo del tiempo.



Ilustración 2: el gráfico muestra la evolución temporal del índice del Conference Board. Se aporta la imagen con el fin de resaltar la ciclicidad de la economía y la utilidad de analizar los retornos históricos a la hora de construir una estrategia de inversión (Yates, 2024).

La principal finalidad de las medias móviles es suavizar las fluctuaciones diarias de un activo financiero, es decir, reducir el ruido de mercado y mejorar la visibilidad de las tendencias subyacentes. A pesar de que existen varios tipos de medias móviles, para este proyecto utilizaremos las medias móviles exponenciales, que, al dar más peso a los precios recientes de los valores, son más sensibles a cambios en su tendencia. Esta característica las hace más efectivas a la hora de indicarnos el momento más adecuado para entrar o abandonar nuestra posición en el mercado con el fin de evitar que nuestra cartera sufra un *drawdown* o caída abrupta en su valor.

Las medias móviles han desempeñado un valor complementario de gran valor en el filtrado y gestión de valores especialmente en las siguientes áreas:

- Confirmación de tendencias: el uso de medias móviles nos permitirá validar si la selección de valores es la apropiada, ya que podremos analizar si el desempeño de dichos activos representa una tendencia alcista sostenida o si los activos son técnicamente débiles a pesar de su aparente atractivo financiero. Los valores cuyos precios se mantengan por encima de la media móvil serán además menos volátiles y más consistentes, cualidades altamente deseables a la hora de construir una cartera eficiente con un horizonte a largo plazo.

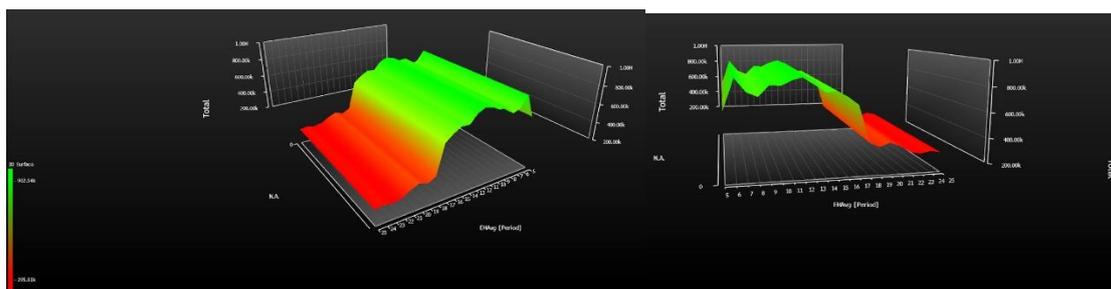
- *Trading signals*: tal y como se ha mencionado anteriormente, la utilización de medias móviles para identificar los momentos más adecuados para entrar o abandonar el mercado nos permitirán optimizar el timing de la inversión maximizando la rentabilidad potencial de la estrategia y evitando pérdidas severas durante periodos de corrección o reversión de tendencia.

La inclusión de medias móviles como herramienta técnica en el proyecto implica también definir un marco temporal adecuado para su ejecución, ya que la efectividad de la métrica depende en gran medida del periodo que se tome en consideración. La elección del intervalo influye directamente en la sensibilidad y en la precisión de las señales generadas y por tanto en el rendimiento de nuestra cartera.

Una funcionalidad muy útil que nos ofrece Bloomberg es la optimización de parámetros. Esta opcionalidad nos permitirá comparar gráficamente el desempeño histórico de la cartera bajo distintos horizontes temporales aplicados a una media móvil.

En este caso, a través de la función optimización, se pudo determinar el periodo más eficiente desde el punto de vista técnico, es decir, aquel que maximizase el rendimiento histórico y minimizara los *drawdowns* en diversos contextos macroeconómicos. A través de la realización de esta prueba, tal y como se ve en las ilustraciones debajo de este párrafo, pude definir que el periodo más adecuado para la utilización de las medias móviles sería el de doce meses, pues ofrecía el mejor equilibrio entre estabilidad y capacidad predictiva. Este intervalo captura tendencias a medio plazo sin reaccionar en exceso ante ruido de mercado.

Ilustración 3: en estos gráficos se representan los resultados obtenidos al utilizar la funcionalidad de optimización ofrecidos por la plataforma Bloomberg. Son de elaboración propia y muestran que, para el modelo diseñado, lo más eficiente es utilizar las medias móviles exponenciales a 12 meses.



En definitiva, aunque el proyecto se base en la utilización del análisis fundamental a través de criterios de *equity screening* para seleccionar carteras, el uso de medias móviles como herramienta técnica nos permitirá afinar aún más la toma de decisiones y mejorar nuestro *risk-return trade off*. La complementariedad entre las herramientas de selección utilizadas eleva la consistencia estratégica de la inversión y por tanto, aumentan nuestras probabilidades de superar de forma sostenida al S&P 500.

3. SELECCIÓN DE LA CARTERA

En este tercer capítulo se desarrollará en detalle todo el proceso de construcción de la cartera final. La selección de valores realizada destaca activos que no solo cumplen con criterios de rentabilidad o solidez financiera, sino que también contribuyen a un adecuado nivel de diversificación. Como resultado se obtuvo una cartera equilibrada y resiliente a los distintos contextos macroeconómicos que acontecieron desde 1992, capaz de superar al *benchmark* en el largo plazo.

3.1 ¿CÓMO?

Para el diseño de la estrategia de inversión se siguió una metodología estructurada basada en una serie de pasos fundamentales que, de acuerdo con el CFA Institute, todo inversor debe considerar en el proceso de construcción de carteras. Las principales etapas clave son:

1. Definición del universo de inversión

Cuando hacemos referencia al universo de inversión, también denominado *investment universe*, nos referimos a todos los activos elegibles que podrían tomar una posición dentro de la cartera seleccionada. Establecer un universo de forma clara y justificada es un paso esencial en la construcción del porfolio, ya que constituye la base sobre la que se aplicarán los filtros posteriores y se construirá la estrategia de selección de valores.

En este proyecto y por todos los motivos mencionados previamente (representatividad, liquidez, cobertura sectorial y fiabilidad de los datos), nuestro universo de inversión será el Standard and Poor's 500. La utilización de este índice nos proporcionará un marco amplio pero controlado para aplicar nuestros criterios de *equity screening*.

Model Name ROCIO 26 MARZO 2025

2) Equity Screen
EQBT AutoSave - Mar-26-2025 20:14:50

3) Analysis Period
Range Model analyzed between 12/31/1992 and 05/31/2025 rebalanced Monthly

4) Analytic Parameters
Portfolio Weighting Equally Weighted Returns
Benchmark Statistics Benchmarked against SPX

Screening Criteria for "EQBT AutoSave - Mar-26-2025 20:14:50" as of Yesterday

Security Universe	1722066
Trading Status: Active	563813
Exchanges: United States	27106
Country/Territory of Domicile: United States	13920
Indices: S&P 500 Index	486
Analytic Criteria	486
Current Market Cap [USD] >= 1000 Million	486 USD
MF MAGIC FORMULA <= 50	50

Ilustración 4: nos encontramos ante una captura de pantalla de elaboración propia de la terminal Bloomberg. En ella se señalan los criterios de filtrado utilizados y cómo se ha diseñado la estrategia de equity screening.

Gracias a las herramientas que Bloomberg pone a nuestra disposición, definir nuestro *investment universe* será un proceso relativamente sencillo. Utilizando la funcionalidad EQS, podremos filtrar y segmentar la amplia masa de valores que Bloomberg pone a nuestra disposición delimitando nuestro campo de trabajo. Tal y como podemos apreciar en la imagen que precede a estas líneas, nuestra base de datos estaba compuesta por más de 1,7 millones de valores de diversa liquidez, cotización y relevancia. Antes de comenzar con el filtrado, fue necesario aplicar un proceso de depuración de datos para reducir el ruido y acceder exclusivamente a valores relevantes y operativos. Para ello, además del criterio de pertenencia al S&P 500, se incorporó el filtro “Active”, que excluye a empresas inactivas, delistadas o fusionadas, asegurando que la base de datos contenga solo compañías aptas para la construcción de la cartera.

2. Definición del rendimiento de la cartera

Más allá de lo que pueda parecer a simple vista, cuando se profundiza en su análisis técnico y metodológico, medir el rendimiento de una cartera se puede transformar en un proceso notablemente complejo si no se tienen en cuenta una serie de premisas.

Las primeras complicaciones surgen cuando nuestra cartera incluye activos que cotizan más allá de las fronteras de un único país o unión monetaria. En estos casos es imprescindible definir la divisa de referencia en la cual se reportarán las pérdidas o

ganancias, así como realizar las conversiones necesarias para homogeneizar los retornos de las distintas inversiones a una unidad monetaria común. Adicionalmente, las fluctuaciones en los tipos de cambio pueden generar distorsiones significativas, lo que nos obliga a considerar mecanismos de cobertura o *hedging*.

Otro punto a tener en cuenta es que los retornos y su evolución no se han de reportar de manera aislada, sino en relación con un *benchmark*. El *benchmark* elegido representa el comportamiento esperado de un conjunto de activos con características similares a las de la cartera bajo gestión y actúa como un parámetro objetivo para valorar la eficacia de la estrategia de inversión. Normalmente, los gestores suelen tomar un índice bursátil como referencia en el cual queden reflejados todos los valores que componen el ya definido *investment universe*. En este proyecto, el índice Standard & Poor's 500 tendrá una doble función: actuará como *benchmark* para evaluar el rendimiento y la eficacia de la estrategia y como base de datos.

En resumen, una correcta definición del rendimiento implica no solo calcular los retornos brutos o netos de la cartera, sino también ajustarlos por divisa, riesgo y compararlos con un *benchmark* relevante, para que la evaluación pueda ser realista y comparable en términos relativos.

3. Frecuencia de rebalanceo

En primer lugar, antes de establecer la frecuencia de rebalanceo más apropiada para la cartera, es necesario que quede claro qué es el rebalanceo y sus implicaciones financieras (Popcoin, 2021). Bankinter lo explica como el reajuste del peso de los distintos activos que conforman la cartera según el comportamiento del mercado y el perfil del inversor. Básicamente es adaptar la inversión a los cambios que se van produciendo para maximizar la rentabilidad y mantener la asignación deseada sin desviar el riesgo del objetivo establecido inicialmente.

La frecuencia con la que se ejecute el rebalanceo será esencial no solo para los rendimientos que se obtengan sino que también incidirá sobre los costes de transacción asociados a la estrategia. Esto se debe a que las entidades financieras cobran a sus clientes una comisión por cada operación de compra-venta realizada. En ocasiones, si no se gestionan adecuadamente, los costes de transacción pueden llegar a ser de una cuantía significativa y hacer que ciertas oportunidades de inversión reduzcan significativamente

o eliminen su rentabilidad por completo una vez deducidos. Por este motivo, toda estrategia de inversión debe valorar cuidadosamente el equilibrio entre mantener la cartera alineada y evitar una rotación excesiva que incremente de forma innecesaria los costes operativos.

En este proyecto no se tendrán en cuenta los costes de transacción para realizar la simulación, por lo que nuestra decisión de rebalanceo se limitará a buscar una rentabilidad lo más elevada posible y a analizar el comportamiento relativo de la cartera frente al *benchmark*.

En la práctica, la frecuencia típica de rebalanceo que se aplica a los porfolios suele ser mensual. No obstante, esto no es una regla estricta y otros periodos de mayor o menor longitud no son inusuales dependiendo de la estrategia del inversor, sus objetivos y la volatilidad de los activos seleccionados.

Para este proyecto, la definición de la frecuencia de rebalanceo se ha hecho simplemente a través de un proceso empírico de prueba y error, en el cual quedó definido que la estrategia más adecuada era aquella que aplicaba un rebalanceo mensual. Los resultados mostraron que esta frecuencia de rebalanceo ofrecía el mejor desempeño, ya que no sobre reaccionaba a fluctuaciones diarias del mercado. A su vez, frecuencias más espaciadas como la trimestral o la semestral, pasaban por alto grandes desajustes. Esto es perjudicial tanto para la eficiencia como para la contención del riesgo de la estrategia.

En definitiva, es el rebalanceo mensual el que nos ha permitido alcanzar el equilibrio óptimo entre estabilidad, agilidad en la toma de decisiones y maximización de retornos sin tener en cuenta los costes transaccionales.

4. Definición de la ventana temporal

A la hora de probar de forma rigurosa la viabilidad y solidez de la estrategia sobre el *investment universe*, fue necesario definir sobre qué espacio temporal sería ejecutada. Esta decisión, lejos de ser arbitraria, estuvo directamente alineada con el objetivo fundamental del proyecto fin de grado: demostrar que la estrategia era infalible a la hora de batir al *benchmark* independientemente de la situación macroeconómica a la que nos estuviésemos enfrentando.

Se buscó que la estrategia fuese igualmente efectiva en fases de expansión y recesión profunda, y que fuese resiliente ante eventos de alta volatilidad e incertidumbre. Entre los episodios contemplados dentro de nuestro análisis se incluyen el lunes negro de 1997, los atentados del 11-S, la crisis financiera de 2008, la pandemia del covid-19 o la invasión rusa de Ucrania entre otros (IG, s. f.).

Para que todo esto fuese viable, la ventana temporal debía ser lo más amplia posible, maximizando los datos históricos disponibles para la comparativa. Se seleccionó una ventana temporal tan amplia como la disponibilidad de datos por parte de la plataforma Bloomberg permitió. Finalmente quedó definido un espacio temporal que comprendía desde 1992 hasta hoy, incluyendo más de tres décadas de historia con ciclos completos de expansión y contracción, que nos permitían probar los resultados de la estrategia en el largo plazo. La amplitud de la ventana temporal es a su vez un refuerzo de la validez empírica de este proyecto y de la eficacia de los criterios de *equity screening* seleccionados.

5. Backtesting

El último paso del proceso consistirá en la utilización de datos históricos para simular el proceso de inversión, monitorizar los rendimientos obtenidos por la estrategia y analizar su perfil de riesgo. Este proceso conocido como *backtesting*, permite comprobar si la estrategia de inversión que hemos diseñado siguiendo cuidadosamente los pasos previamente mencionados y aplicando criterios de *equity screening*, es lo suficientemente eficaz como para batir al índice de referencia, el Standard and Poor's 500, en el largo plazo.

Con la cartera final completamente seleccionada y ajustada, utilizando la funcionalidad *Backtesting* disponible en la terminal Bloomberg, podremos enfrentar la evolución histórica de nuestra estrategia con el comportamiento del mercado. La herramienta nos facilitará además analizar gráficamente su rendimiento comparativo.

Tal y como podemos valorar en la ilustración que se sitúa bajo estas líneas, las zonas sombreadas en verde muestran todos los rendimientos obtenidos por parte de nuestra estrategia por encima del índice de referencia. Por el contrario, aquellas que se tiñen de rojo, muestran no necesariamente pérdidas absolutas, pero sí un *underperformance* de nuestra estrategia respecto al *benchmark* durante esos tramos temporales.

Ilustración 5: con esta captura de pantalla podemos visualizar la representación gráfica de todos los resultados, métricas e indicadores obtenidos por la estrategia seleccionada a través de criterios de equity screening.



A pesar de que el análisis de los resultados se realizará en el capítulo siguiente, sí que cabe hacer referencia a que la estrategia seleccionada ha obtenido unos rendimientos superiores al *benchmark* en prácticamente todo el periodo analizado, a excepción de un breve periodo entre los años 1998 y 2000. En este último tramo, si bien la rentabilidad de la cartera fue positiva, no logró igualar el rendimiento excepcional del mercado durante la burbuja tecnológica, lo cual a pesar de todo, resulta coherente con el comportamiento anómalo del índice en ese contexto específico.

En definitiva, el *backtesting* será utilizado en el proyecto para validar empíricamente la eficacia de nuestra estrategia, ofreciendo una base sólida para el análisis de sus fortalezas, debilidades y comportamiento bajo distintos escenarios macroeconómicos.

3.2 ¿POR QUÉ?

En este apartado se pretende dar respuesta a una de las preguntas clave del proyecto: ¿por qué se ha seleccionado la cartera de esta manera en concreto?, es decir, ¿por qué han sido seleccionados estos criterios de *equity screening* y qué hace de ellos los más indicados para construir una cartera diversificada y superior respecto al *benchmark* en el largo plazo?

Para la elección de los criterios de *equity screening*, traté de profundizar en las estrategias empleadas por gestoras e inversores profesionales con el fin de comprender su enfoque, motivaciones y éxito a lo largo del tiempo.

Actualmente me encuentro realizando prácticas en el departamento de *Wealth Management* y gestión de inversiones de Deutsche Bank, donde se trabaja mucho con los fondos desarrollados por nuestra propia gestora, DWS. Los fondos gestionados desde DWS, llevan dando resultados excelentes desde 2004, excluyendo algunos periodos de peor rendimiento y elevada volatilidad del mercado. Estos fondos se caracterizan por su enfoque *cross-sector*, ampliamente diversificado, lo que los convierte en una referencia especialmente adecuada para el diseño de una estrategia de inversión sólida y sostenible y alineada con el objetivo de este proyecto.

Los dos criterios analíticos en los que decidí centrarme para alcanzar una cartera correctamente diversificada y capaz de batir el *benchmark* son:

1. Capitalización bursátil: un criterio que encontré común en todos los fondos cross-sector de alta calidad independientemente del área geográfica en la que enfocasen su actividad es la preferencia por compañías con una alta capitalización bursátil (*large caps*). La mayoría de los fondos profesionales seleccionan compañías que formen parte de la parte alta de la tabla, es decir, descartan entre el 10 y el 25% de los valores con menor *market cap*. En este proyecto se aplica un filtro similar, limitando la inversión a aquellas compañías cuya capitalización bursátil sea superior o igual a los 1000 MM de dólares. Este enfoque considera que aquellas empresas que clasificamos como *large cap* son más estables, tienen modelos de negocio consolidados, un nivel suficiente de liquidez y ostentan un potencial de pérdidas más reducido al ser más resistentes a shocks internos. Adoptar un enfoque *value* que se centra en empresas maduras es especialmente relevante ya que se centra en uno de los principios más fundamentales de las finanzas: el precio de mercado no siempre refleja, o al menos no de manera inmediata, el valor intrínseco de la compañía que se está analizando. Esto se suele originar por lo que el CFA Institute clasifica como *market anomaly* y genera oportunidades para identificar compañías rentables, sólidas y bien gestionadas que se encuentran infravaloradas. Por tanto, invertir adoptando una estrategia *value*, implica invertir adoptando una visión de largo plazo poniendo el foco en la reducción del riesgo

para el inversor. Este proyecto adopta un claro enfoque *value*: comprar calidad a buen precio.

2. Magic formula: el segundo criterio de filtrado que aplicaremos sobre la cartera es la conocida herramienta de inversión “Magic Formula”. Este instrumento se basa en la estrategia de inversión desarrollada por Joel Greenblatt. Este académico y empresario americano es reconocido por ser un referente en estrategias *value*. Su fórmula para la selección de acciones está inspirada en los principios introducidos por Benjamin Graham y seguidos por Warren Buffet, consiguió retornos anuales notables y sostenidos durante cerca de dos décadas. Tanto es así, que es mundialmente conocido por el lanzamiento y gestión del fondo de inversiones Gotham Capital y los extraordinarios resultados de este. El fondo consiguió un rendimiento anualizado del 45%, logrando que Greenblatt sea reconocido como uno de los mejores gestores de la historia (Libre Inversión, 2020). La sencillez de este enfoque de inversión basado en la consistencia de los retornos positivos es especialmente aplicable para el proyecto con el que estamos trabajando.

La Magic Formula se centra en identificar acciones de alta calidad a buen precio combinando las siguientes métricas clave:

- a) *Return on capital*: el objetivo de este parámetro es identificar y seleccionar a aquellas compañías que realizan un buen uso de sus activos y por consiguiente se encuentran eficientemente gestionadas. Esta eficiencia se calcula a través de la siguiente fórmula: $EBIT / (net\ fixed\ assets + working\ capital)$. En líneas generales, este criterio nos ayudará a seleccionar compañías con negocios de alta calidad, eficientes, rentables y bien gestionadas.
- b) *Earnings yield*: esta segunda métrica nos indica la rentabilidad que el inversor obtiene por cada unidad monetaria invertida. Es el inverso del P/E ratio. Un *earnings yield* elevado nos llevaría a dar con empresas infravaloradas con un buen potencial de revalorización. Tal y como mencioné anteriormente, son muchas las gestoras que hacen sus estrategias de inversión públicas, pudiéndose observar que la mayor parte de ellas excluyen de su cartera *value* todas aquellas compañías que en los últimos doce meses hayan registrado un P/E ratio negativo, es decir, que se encuentren sobrevaloradas.

La inclusión de esta última métrica es especialmente valiosa pues tal y como dijo Greenblatt: “*El secreto para invertir con éxito es descubrir el valor de algo, y luego pagar mucho menos por ello*”.

En último lugar cabe hacer mención a una serie de ajustes que realiza Greenblatt sobre esta estrategia a la que él se refiere más como sistema de clasificación para facilitar la identificación de los “caballos ganadores”. El estadounidense establece una serie de excepciones a la hora de analizar empresas con la fórmula mágica:

- Capitalización mínima: se excluyen compañías con una capitalización bursátil por debajo de los 50 MM de dólares. En nuestro caso, esta pequeña corrección la hemos ejecutado de una manera más restrictiva, eliminando compañías con un *market cap* por debajo de los 1000 MM. Esto es especialmente importante considerando que nos estamos enfocando en compañías pertenecientes al S&P 500 y que por tanto, tienen una cotización elevada por defecto.
- Localización geográfica: se excluyen compañías fuera de las fronteras estadounidenses. Este filtro también ha sido aplicado en este proyecto con el fin de simplificar tanto la evaluación como la medición de los rendimientos de la cartera. Adicionalmente, con esta medida nos aseguramos una mayor homogeneidad normativa contable y fiscal.
- Exclusión sectorial: finalmente, el último grupo de compañías que quedará restringido por los criterios de selección de la cartera son aquellas pertenecientes al sector *utilities* y financiero. A pesar de que Greenblatt proponga excluir estos sectores, nuestra cartera no aplicará este último descarte debido a que estos sectores representan una parte significativa del índice S&P 500 y considero que pueden aportar diversificación y estabilidad en determinados ciclos macroeconómicos del mercado.

Se muestra de nuevo la ilustración 4, explicada anteriormente.



Screening Criteria for "EQBT AutoSave - Mar-26-2025 20:14:50" as of Yesterday	
Security Universe	1722066
Trading Status: Active	563813
Exchanges: United States	27106
Country/Territory of Domicile: United States	13920
Indices: S&P 500 Index	486
Analytic Criteria	486
Current Market Cap [USD] >= 1000 Million	486 USD
MF MAGIC FORMULA <= 50	50

Utilizar la Magic Formula en Bloomberg nos permite clasificar y ordenar las empresas dentro del *investment universe* seleccionado, en este caso, el Standard and Poor's 500. El ranking se forma teniendo en cuenta que tanto el valor del ROC como el de los *earnings yield* han de ser lo más elevados posible. El objetivo es, en definitiva, encontrar empresas rentables y baratas y construir con ellas una metodología de inversión sistemática, disciplinada y relativamente sencilla que favorezca la consistencia de los resultados en el largo plazo.

Considero que uno de los aspectos más atractivos de esta estrategia de inversión, compartido con muchas de las mejores prácticas puestas en marcha por grandes gestoras y bancos multinacionales, es precisamente su simplicidad. No es necesaria una estrategia especialmente complicada o elaborada para garantizar el correcto funcionamiento de la cartera. De hecho, en un entorno de mercado cambiante y volátil, contar con una estrategia clara, comprensible y coherente puede marcar la diferencia en la toma de decisiones de inversión.

4. RESULTADO Y CONCLUSIONES

Este último apartado se centrará en la evaluación de la estrategia de inversión que se ha construido a lo largo del proyecto de fin de grado. Se analizarán los resultados obtenidos, así como las métricas clave que permiten valorar el rendimiento y la solidez de la cartera final. Finalmente se analizarán tanto las fortalezas como las limitaciones del modelo

empleado, y se valorarán las herramientas financieras de gestión a nuestra disposición para tratar de identificar posibles vías de mejora y paliarlas.

4.1 ANÁLISIS DE RENDIMIENTOS Y SIMULACIÓN



Se muestra de nuevo la ilustración 5, explicada ya anteriormente.

La ilustración que encontramos sobre estas líneas nos muestra un análisis de los resultados obtenidos por nuestra cartera con respecto al índice Standard and Poor's 500 junto con algunas métricas clave que podemos observar a la derecha de la pantalla. De este análisis realizado a través de la funcionalidad BT (*backtesting*) desde la terminal Bloomberg podemos obtener los siguientes *insights*:

1. El gráfico superior nos muestra el *cumulative return*, es decir, la ganancia o pérdida total de la inversión durante un periodo de tiempo específico sin anualizar (Mercado, 2022). La cartera construida (línea naranja) muestra una clara *over performance* por encima del S&P 500 exceptuando el breve intervalo ya mencionado que comprende entre los años 1998 y 2000, coincidiendo con la burbuja tecnológica donde el índice creció de manera más acentuada. No obstante, a partir de ahí la cartera retomó el liderazgo de forma consistente.

2. El segundo gráfico es una representación del *spread return* y nos muestra la diferencia acumulada entre los rendimientos de ambas carteras. La pendiente creciente refleja como la cartera va superando progresivamente al *benchmark*.
3. El gráfico inferior representa el *active return*. Esto es la ganancia o pérdida de una inversión respecto a su índice de referencia (Chen, 2023). Es la parte del retorno obtenido que se atribuye a la gestión activa ejecutada por el gestor y que no es atribuible al crecimiento del índice (gestión pasiva). A través de este gráfico, podemos observar pequeños momentos de *underperformance* contrastados con ganancias de elevadas dimensiones. No obstante, la frecuencia y el volumen de las ganancias y pérdidas obtenidas bajo esta estrategia de inversión activa serán tratadas unas líneas más adelante.
4. El último aspecto que analizaremos con referencia a esta ilustración son las métricas clave expuestas a la derecha.
 - a) *Total return*: 6800,39%
 - b) *Mean return*: 15,66% anual

Esta métrica valida claramente el éxito de la estrategia, pues pone en relevancia su increíble capacidad para superar al índice (S&P 500) que históricamente ha obtenido un *mean return* de entre el 10 y el 11%

- c) *Mean active return*: 3,71% y Jensen Alpha: 4,59

Un rendimiento anual adicional de más del 3% frente al índice es un excelente indicador de un alfa positivo, el cual evalúa si el gestor de la inversión ha superado al mercado y ha hecho una gestión activa eficiente. Adicionalmente, el valor positivo de nuestro alfa confirma que se está creando un valor real frente al mercado.

- d) *Tracking Error*: 7,58 %

Esta métrica muestra cuánto se desvía la cartera respecto al índice. Un valor moderado como este indica una estrategia con diferenciación del *benchmark*, pero sin perder correlación.

- e) *Skewness*: -0,10

El valor presenta una ligera asimetría negativa, por lo que hay más probabilidad de rentabilidades negativas extremas que positivas, aunque el valor es casi neutral.

f) Sharpe ratio: 0,74

De acuerdo con el CFA Level I Volume 2, este ratio nos muestra la relación entre riesgo y retorno, siendo lo más deseable obtener un valor elevado. Por norma general, un valor superior al 0,5 mostraría un *risk-return trade off* atractivo.

g) Beta: 0,92 y correlación: 0,92

Si tenemos en cuenta que la cartera del mercado tiene una beta igual a uno, deducimos que la cartera creada tiene una volatilidad ligeramente menor y que hemos sido capaces de mitigar el riesgo asociado a la inversión a través de la diversificación. No obstante, aunque nuestro riesgo es menor que el asociado al índice, mantenemos una alta correlación con el mismo, lo cual es lógico si tenemos en cuenta que todos los valores incluidos en la cartera pertenecen al S&P 500.

En definitiva, la cartera ha demostrado ser capaz de superar de manera clara y constante al índice exhibiendo una combinación muy equilibrada entre rentabilidad y control del riesgo. Además, el elevado rendimiento medio anual (15,66 %) sitúa al modelo en el rango de estrategias de alta rentabilidad dentro de la inversión institucional.

Por último, analizaremos la dispersión, frecuencia y volumen de las ganancias y pérdidas generadas por la estrategia:

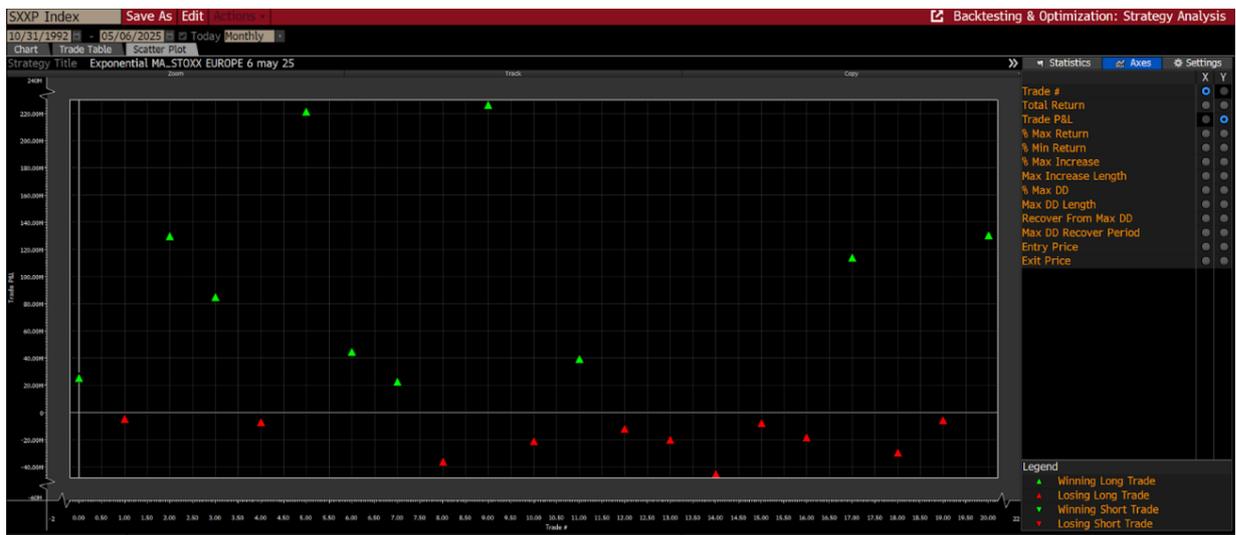


Ilustración 6: a través de la utilización de la herramienta backtesting, se muestra la dispersión y volumen de los ingresos generados a través de la estrategia de inversión diseñada para el proyecto.

Con esta gráfica podemos, a través de la utilización de la funcionalidad *backtesting*, analizar las señales emitidas por la cartera gracias a la utilización de las ya mencionadas previamente medias móviles. Las flechas de color verde representan las ganancias mientras que las de color rojo las pérdidas. Podemos apreciar como las ganancias, aunque ligeramente inferiores (se registran 10) a las pérdidas (se registran 10), son muy superiores en cuanto a volumen. Esto nos indica que la estrategia posee una relación entre riesgo y beneficio favorable donde las operaciones exitosas superan sobradamente las pérdidas generando una rentabilidad acumulada positiva. La utilización de las medias móviles es clave en la consecución de estos resultados, ya que sin ellas hubiese sido imposible detectar las tendencias desfavorables en el mercado y no hubiésemos podido evitar las pérdidas de elevado volumen y las ganancias podrían no haber sido lo suficientemente elevadas como para paliar las inevitables operaciones desfavorables a lo largo de los 33 años que conforman el análisis.

El comportamiento de la cartera es típico de las estrategias denominadas *trend following*, donde las señales pueden generar algunas falsas entradas que provocan pérdidas pequeñas, pero que cuando detectan correctamente una tendencia son capaces de capturar ganancias de volumen muy elevado. Con esto quiero demostrar que la clave no reside en acertar con el 100% de las operaciones, lo cual es humanamente imposible, sino en maximizar los beneficios cuando se acierta y minimizar las pérdidas cuando se falla. Por tanto, esta gráfica valida empíricamente la efectividad de la estrategia de medias móviles exponenciales aplicada, demostrando su utilidad como herramienta de apoyo en la toma de decisiones de inversión.

4.2 FORTALEZAS Y LIMITACIONES

Como todos los modelos financieros, la cartera que se ha construido a través de la utilización de herramientas de *equity screening*, cuenta con una serie de fortalezas y limitaciones que conviene analizar en detalle. Este análisis de las características y funcionalidades de la cartera es clave tanto para entender el potencial del modelo como los ajustes necesarios para su aplicación en entornos reales. En primer lugar, identificaremos las fortalezas que aporta el modelo y que refuerzan su validez como herramienta de inversión estratégica:

Para la elaboración de este sistema de filtrado se han utilizado criterios de selección sencillos pero sólidos, capaces de identificar empresas de alta calidad y rentabilidad a

precios razonables. La simplicidad de estos criterios, como la Magic Formula o la capitalización bursátil, permiten construir una lógica de inversión con fundamentos consistentes, alineados con el enfoque *value*, históricamente asociado a retornos superiores ajustados al riesgo. La sencillez metodológica del modelo no solo mejora su comprensión, sino que facilita su implementación operativa, especialmente al trabajar con herramientas como Bloomberg, que proporciona acceso directo y estandarizado a las métricas necesarias.

Otra gran fortaleza del modelo a destacar es la incorporación de herramientas técnicas como las medias móviles, aplicadas en el análisis gráfico y en el proceso de *backtesting*. Las medias móviles permiten detectar señales de entrada y salida de manera sistemática, reduciendo el margen de error derivado de decisiones subjetivas y mejorando la capacidad de reacción ante cambios de tendencia en el mercado. La implementación de este enfoque técnico junto con filtros fundamentales proporciona un equilibrio eficiente entre análisis cuantitativo y visión estratégica. A continuación, se ha incluido una gráfica temporal a través de la cual, el lector puede valorar visualmente las señales de entrada y salida generadas por el modelo a partir de la funcionalidad *trading signals*. Asimismo, en los anexos del proyecto se adjuntan las plantillas de Excel extraídas directamente desde Bloomberg y que muestran cuáles con los momentos de entrada y salida y la rentabilidad generada por la cartera de forma periódica, reforzando la transparencia y replicabilidad del modelo.



Ilustración 7: en esta última imagen se muestran todas las señales de entrada y salida generadas por la estrategia a través de la utilización de medias móviles exponenciales a 12 meses. El objetivo principal de esta herramienta es evitar que el inversor incurra en pérdidas sustanciales. El gráfico es de elaboración propia a partir de las funcionalidades disponibles en la terminal Bloomberg.

Sin embargo, como todo modelo financiero, este enfoque también presenta ciertas limitaciones que deben tenerse en cuenta, sobre todo si se desea su traslado a un entorno real.

Una de las principales limitaciones es que el análisis realizado no contempla los costes de transacción. Comisiones de compraventa, deslizamientos (*slippage*), diferencias *bid-ask* o impuestos son elementos que, en la práctica, reducen la rentabilidad neta. En un modelo con un cierto nivel de rotación de activos (especialmente cuando se aplican señales técnicas como las medias móviles), estos costes pueden impactar significativamente en la rentabilidad final, especialmente si no se aplican mecanismos de optimización fiscal o control de operaciones, reduciendo el exceso de retorno generado frente al *benchmark*.

Otra limitación es la suposición de liquidez perfecta y ejecución inmediata, que, aunque común en los *backtests*, no siempre refleja la operativa real en los mercados bursátiles. Asimismo, al haberse limitado el universo a empresas del S&P 500, compuesto por

empresas altamente líquidas y consolidadas, la omisión de fricciones operativas puede provocar que los resultados simulados sobreestimen el rendimiento potencial.

El modelo se ciñe únicamente a empresas estadounidenses, excluyéndose oportunidades internacionales o en empresas de menor capitalización, lo que puede afectar la diversificación global y sectorial. Esta decisión se ha tomado para facilitar la comparación frente al *benchmark*, pero puede limitar el alcance global del modelo.

Finalmente, aunque a través de filtros se han excluido empresas con alta volatilidad y P/E negativo para eliminar riesgos extremos, sigue existiendo cierto riesgo de concentración sectorial o de sesgos implícitos en la selección, especialmente si no se realiza un rebalanceo sistemático o control de pesos en la cartera.

5. CONCLUSIONES

A lo largo de este proyecto, he sido capaz de construir y evaluar una estrategia de inversión coherente, sistemática y alineada con los principios fundamentales del análisis financiero. A pesar de haber optado por enfocarme en una estrategia *value* para la selección de las inversiones, he incluido también herramientas técnicas como las medias móviles que han demostrado ser altamente eficaces a la hora de generar rendimientos superiores al índice de referencia, tal como lo evidencian métricas clave como el *Mean Return* (15,66%), el *Alpha* (4,59) o el *Sharpe Ratio* (0,74).

Una de las principales conclusiones es que una estrategia de inversión no necesita ser excesivamente compleja para ser eficaz y alcanzar buenos resultados. Lo verdaderamente relevante es que esté construida sobre fundamentos sólidos, que se mantenga consistente en el tiempo y que combine análisis técnico y fundamental con criterios realistas de gestión del riesgo. La utilización de herramientas de *backtesting* ha permitido validar el modelo de forma empírica, así como observar su comportamiento a lo largo de distintos ciclos macroeconómicos del mercado en el largo plazo.

Asimismo, el proyecto ha puesto de manifiesto la importancia de integrar factores de ejecución realistas como los costes de transacción, la liquidez y la eficiencia operativa si se quiere implementar la estrategia en un entorno profesional. Estas limitaciones no invalidan el modelo, pero sí invitan a considerar ajustes o desarrollos adicionales para su futura aplicación en la realidad.

En resumen, el modelo presentado muestra un alto potencial como base para una estrategia de inversión diversificada y orientada al largo plazo. Refleja una comprensión de los mercados financieros, combina teoría y práctica con rigor, y ofrece una plataforma sólida sobre la que seguir aprendiendo y desarrollando nuevas ideas de inversión.

6. BIBLIOGRAFÍA

Popcoin. (2021, 27 de septiembre). *¿Qué es el rebalanceo de una cartera de fondos de inversión?* Bankinter. <https://www.bankinter.com/blog/finanzas-personales/rebalanceo-cartera-fondos-inversion>

IG. (s. f.). *Las peores caídas de la bolsa en la historia*. IG España. Recuperado [día mes año], de <https://www.ig.com/es/estrategias-de-trading/las-peores-caidas-de-la-bolsa-en-la-historia-190121#Desplome>

Libre Inversión. (2020, 8 de julio). *Mejores inversores de la historia: Joel Greenblatt*. Libre Inversión. <https://libreinversion.com/mejores-inversores-de-la-historia/mejores-inversores-de-la-historia-joel-greenblatt/#:~:text=Inició%20su%20carrera...>

Mercado, P. (2022, 13 de abril). *¿Qué es total return y por qué es importante?* Funds Society. <https://www.fundssociety.com/es/formate-a-fondo/que-es-total-return-y-por-que-es-importante/>

Chen, J. (2023, 24 de abril). *Active return: What it is, how it works, example*. Investopedia. <https://www.investopedia.com/terms/a/active-return.asp>

Renta 4. (s. f.). *¿Qué es la gestión discrecional de carteras?* Renta 4. Recuperado el 18 de junio de 2025, de <https://www.r4.com/inversion-para-todos/que-es-la-gestion-discrecional-de-carteras/>

Wells, M. (2024, 16 de abril). *The origins of the 2 percent inflation target*. Econ Focus, First/Second Quarter 2024. Federal Reserve Bank of Richmond. Recuperado de https://www.richmondfed.org/publications/research/econ_focus/2024/q1-q2_federal_reserve

Roca, E. (2025, 26 de abril). *SIA Long Term Investment Fund Classic EUR – LU0244071956*. Rankia. <https://www.rankia.com/blog/erre/6809013-sia-long-term-investment-fund-classic-eur-lu0244071956>

Saphir, A. (2025, 9 de mayo). *Fed's Kugler says US labor market stable, close to maximum employment*. Reuters. <https://www.reuters.com/world/us/feds-kugler-says-us-labor-market-stable-close-maximum-employment-2025-05-09>

Yates, C. (2024, 23 de abril). *The Outlook For The US Economy Is Bullish*. Acheron Insights. <https://www.acheroninsights.com/blog/its-time-to-be-bullish-the-economy>

Ross, S. A., Westerfield, R. W., Jaffe, J., & Jordan, B. D. (2022). *Corporate finance: Core principles and applications* (6^a ed.). McGraw Hill Education.

CFA Institute. (2024). *CFA Program curriculum Level I* (1.^a ed.). Wiley.

CFA Institute. (2024). *CFA Program curriculum Level II* (1.^a ed.). Wiley.

Saphir, A. (2025, 9 de mayo). *Fed's Kugler says US labor market stable, close to maximum employment*. Reuters. Retrieved from <https://www.reuters.com/world/us/feds-kugler-says-us-labor-market-stable-close-maximum-employment-2025-05-09>

7. ANEXOS

ANEXO I

Este anexo presenta una hoja de Excel extraída directamente del terminal Bloomberg, la cual recoge todas las operaciones ejecutadas en función de las señales de *trading* generadas por las medias móviles, que indicaban puntos de entrada o salida del mercado.

Trade #	Position	Entry			Exit			Trade P&L	Cum. P&L	Total Return
		Rule	Entry Date	Entry Price	Rule	Exit Date	Exit Price			
1	Long		1 12/31/92	435,71	2 03/31/94	445,77	229	2303,74	2303,74	2,30374
2	Long		1 05/31/94	456,5	2 06/30/94	444,27	224	-2739,52	-435,78	-2,677829765
3	Long		1 07/29/94	458,26	2 11/30/94	453,69	217	-991,69	-1427,47	-0,996030502
4	Long		1 01/31/95	470,42	2 08/31/98	957,28	209	101753,74	100326,27	103,2272784
5	Long		1 10/30/98	1098,67	2 11/30/00	1314,95	182	39362,96	139689,23	19,64942491
6	Long		1 05/30/03	963,59	2 01/31/08	1378,55	248	102910,08	242599,31	42,93479519
7	Long		1 07/31/09	987,48	2 06/30/10	1030,71	346	14957,58	257556,89	4,365910719
8	Long		1 07/30/10	1101,6	2 08/31/10	1049,33	324	-16935,48	240621,41	-4,736443479
9	Long		1 09/30/10	1141,2	2 08/31/11	1218,89	298	23151,62	263773,03	6,796877507
10	Long		1 10/31/11	1253,3	2 08/31/15	1972,18	290	208475,2	472248,23	57,30914136
11	Long		1 10/30/15	2079,36	2 01/29/16	1940,24	275	-38258	433990,23	-6,685560216
12	Long		1 03/31/16	2059,74	2 10/31/18	2711,74	259	168868	602858,23	31,62379956
13	Long		1 11/30/18	2760,17	2 12/31/18	2506,85	254	-64343,28	538514,95	-9,154517548
14	Long		1 01/31/19	2704,1	2 05/31/19	2752,06	236	11318,56	549833,51	1,772638213
15	Long		1 06/28/19	2941,76	2 02/28/20	2954,22	220	2741,2	552574,71	0,421831124
16	Long		1 05/29/20	3044,31	2 04/29/22	4131,93	214	232750,68	785325,39	35,66651855
17	Long		1 11/30/22	4080,11	2 12/30/22	3839,5	216	-51971,76	73353,63	-5,870356887
18	Long		1 01/31/23	4076,6	2 02/28/23	3970,15	204	-21715,8	711637,83	-2,605832532
19	Long		1 03/31/23	4109,31	2 10/31/23	4193,8	197	16644,53	728282,36	2,050733638
20	Long		1 11/30/23	4567,8	2 03/31/25	5611,85	181	188973,05	917255,41	22,81505186

% Max Return	% Min Return	% Max DD	Max DD Length	Recover From Max DD	Max DD Recover Period	% Max Increase	Max Increase Length
10,5111	-1,45519E-14	2,998458978	1	-1	-1	10,5111	13
0	-2,677829765	0	0	0	0	0	0
3,755274736	-0,996030502	2,688785906	1	-1	-1	3,755274736	1
140,6626978	0	5,737256872	1	3	4	140,6626978	41
38,06780808	0	6,989181797	2	1	3	38,06780808	22
60,61011586	0	5,219423109	2	-1	-1	60,61011586	53
20,11873871	0	8,179041532	1	-1	-1	20,11873871	9
0	-4,736443479	1,62793E-14	0	-1	-1	0	0
19,45801939	0	5,223976756	3	-1	-1	19,45801939	7
68,08808778	-0,505425045	6,962457562	2	4	6	68,94196277	42
0,050458872	-6,685560216	1,751720911	1	-1	-1	0,050458872	1
41,43299775	-2,1801E-14	6,473899784	2	5	7	41,43299775	30
0	-9,154517548	0	0	0	0	0	0
8,934525339	0	0	0	0	0	8,934525339	3
9,784721628	-0,517978828	1,801892914	1	2	3	10,35634413	4
56,46559304	0	8,220846971	2	-1	-1	56,46559304	19
0	-5,870356887	0	0	0	0	0	0
0	-2,605832532	0	0	0	0	0	0
11,64202142	0	6,542035168	2	-1	-1	11,64202142	4
32,18276072	0	4,154904922	1	1	2	32,18276072	14

ANEXO II

En este anexo se muestran los rendimientos obtenidos de forma detallada por la cartera generada a través de *equity screening*.

Date	Total Return (P)	Total Return (B)	Total Return (D)
31/12/2001 0:00	0	0	0
31/01/2002 0:00	2,661366373	-2,94840637	5,609772743
28/02/2002 0:00	5,929381499	-5,182078149	11,11145965
29/03/2002 0:00	11,79820547	-2,036316523	13,83452199
30/04/2002 0:00	9,910719323	-8,6091085	18,51982782
31/05/2002 0:00	10,59699078	-9,894274224	20,491265
28/06/2002 0:00	3,699841891	-14,97820718	18,67804907
31/07/2002 0:00	-5,489407683	-21,95216534	16,46275766
30/08/2002 0:00	-3,834206545	-21,32497282	17,49076628
30/09/2002 0:00	-13,07585856	-30,03932769	16,96346913
31/10/2002 0:00	-8,742540172	-21,89064222	13,14810205
29/11/2002 0:00	-0,964200537	-17,43966786	16,47546733
31/12/2002 0:00	-3,098270144	-23,93363231	20,83536216
31/01/2003 0:00	-5,864565918	-26,52449883	20,65993292
28/02/2003 0:00	-8,061867871	-28,8310198	20,76915192
31/03/2003 0:00	-7,882253705	-28,01447525	20,13222155
30/04/2003 0:00	-0,788829813	-20,50390307	19,71507326
30/05/2003 0:00	8,394224454	-17,27986946	25,67409392
30/06/2003 0:00	10,77442128	-17,02621213	27,80063341
31/07/2003 0:00	11,09906941	-12,54719108	23,64626049
29/08/2003 0:00	14,56496651	-13,04535711	27,61032362
30/09/2003 0:00	15,05732548	-13,3686828	28,42600828
31/10/2003 0:00	23,02777609	-8,662652194	31,69042828
28/11/2003 0:00	26,52860356	-9,112286743	35,64089031
31/12/2003 0:00	33,3846846	-3,404030203	36,7887148
30/01/2004 0:00	35,59198762	-0,746530727	36,33851835
27/02/2004 0:00	41,27494723	1,93271901	39,34222822
31/03/2004 0:00	41,92147543	0,322012061	41,59946337
30/04/2004 0:00	38,83622509	-1,698789572	40,53501466
31/05/2004 0:00	39,14012388	-0,596434682	39,73655856
30/06/2004 0:00	41,92239371	-0,192611732	42,11500544
30/07/2004 0:00	36,66916241	-3,420143266	40,08930568
31/08/2004 0:00	36,84914381	-2,330618995	39,1797628
30/09/2004 0:00	42,77947301	-3,291061821	46,07053483
29/10/2004 0:00	42,53010561	-4,375836381	46,90594199
30/11/2004 0:00	53,92277969	-1,008194504	54,93097419
31/12/2004 0:00	60,9035009	2,899323986	58,00417692
31/01/2005 0:00	59,94822541	1,593314939	58,35491048
28/02/2005 0:00	67,71754606	2,983253031	64,73429303
31/03/2005 0:00	65,27599454	-2,595726211	67,87172075
29/04/2005 0:00	57,16752849	-4,437641268	61,60516976
31/05/2005 0:00	63,09156409	-0,747093867	63,83865796
30/06/2005 0:00	67,32654453	-0,055146517	67,38169105
29/07/2005 0:00	76,86929717	2,430131034	74,43916613
31/08/2005 0:00	77,18713033	1,443450885	75,74367944
30/09/2005 0:00	76,70745597	3,179408531	73,52804744
31/10/2005 0:00	70,64787778	3,077702124	67,57017566
30/11/2005 0:00	79,30275617	7,727346686	71,57540949

30/12/2005 0:00	82,03731422	7,861974935	74,17533929
31/01/2006 0:00	89,89041642	8,084978137	81,80543829
28/02/2006 0:00	87,24110604	8,741761565	78,49934448
31/03/2006 0:00	94,83408892	9,991617144	84,84247178
28/04/2006 0:00	97,30862228	11,44163431	85,86698797
31/05/2006 0:00	93,10183217	7,908385899	85,19344627
30/06/2006 0:00	97,01099238	6,721980519	90,28901186
31/07/2006 0:00	98,35396844	7,92293948	90,43102896
31/08/2006 0:00	99,93280972	11,55823552	88,37457421
29/09/2006 0:00	102,7549921	14,79821041	87,95678169
31/10/2006 0:00	109,9522771	17,40917316	92,54310393
30/11/2006 0:00	119,6079925	19,58141659	100,0265759
29/12/2006 0:00	121,0012812	23,04022493	97,96105627
31/01/2007 0:00	128,0971776	22,79149271	105,3056849
28/02/2007 0:00	128,4036487	19,44168376	108,961965
30/03/2007 0:00	131,328588	20,39558327	110,9330047
30/04/2007 0:00	139,3252305	25,70553561	113,6196949
31/05/2007 0:00	146,1742994	30,12502024	116,0492792
29/06/2007 0:00	142,7656082	26,7600748	116,0055334
31/07/2007 0:00	133,8852995	20,78813542	113,0971641
31/08/2007 0:00	132,5385476	23,19690075	109,3416468
28/09/2007 0:00	137,0971332	26,7979961	110,2991371
31/10/2007 0:00	140,9117963	25,36983126	115,541965
30/11/2007 0:00	130,05226	16,43607873	113,6161812
31/12/2007 0:00	124,6196926	14,51085935	110,1088332
31/01/2008 0:00	118,6254741	7,542735538	111,0827385
29/02/2008 0:00	116,7579294	0,436540267	116,3213891
31/03/2008 0:00	112,2848554	-1,781542521	114,0663979
30/04/2008 0:00	118,5847733	4,051862124	114,5329111
30/05/2008 0:00	128,6211159	0,166238515	128,4548774
30/06/2008 0:00	108,2538709	-11,7380328	119,9919037
31/07/2008 0:00	106,0241908	-10,96953973	116,9937306
29/08/2008 0:00	112,6824118	-10,96562757	123,6480393
30/09/2008 0:00	85,68812846	-22,85097017	108,5390986
31/10/2008 0:00	46,04936229	-36,62317213	82,67253442
28/11/2008 0:00	35,56626022	-42,28249406	77,84875428
31/12/2008 0:00	45,92448990	-42,22956868	88,15405858
30/01/2009 0:00	35,52540932	-48,14476037	83,67016969
27/02/2009 0:00	19,79557308	-54,49651423	74,29208731
31/03/2009 0:00	29,74160487	-49,91277874	79,65438361
30/04/2009 0:00	49,91309568	-44,79314189	94,70623757
29/05/2009 0:00	59,45061721	-41,70282244	101,1534397
30/06/2009 0:00	57,96853416	-41,56825402	99,53678818
31/07/2009 0:00	66,91674717	-37,13219575	104,0489429
31/08/2009 0:00	74,23554735	-34,86974006	109,1052874
30/09/2009 0:00	79,72275166	-32,45924923	112,1820009
30/10/2009 0:00	76,68904323	-33,68932976	110,378373
30/11/2009 0:00	87,57064448	-29,7487416	117,3193861
31/12/2009 0:00	97,50614807	-28,38025819	125,8864063
29/01/2010 0:00	94,63294377	-30,95667067	125,5896144

26/02/2010 0:00	104,6104271	-28,78794802	133,3983751
31/03/2010 0:00	117,3958136	-24,49281631	141,8886299
30/04/2010 0:00	120,3756185	-23,30753382	143,6831523
31/05/2010 0:00	107,0566021	-29,41956269	136,4761647
30/06/2010 0:00	95,23564081	-33,07657609	128,3122169
30/07/2010 0:00	106,238575	-28,38636153	134,6249365
31/08/2010 0:00	93,0927246	-31,61900089	124,7117255
30/09/2010 0:00	115,5064706	-25,51503046	141,021501
29/10/2010 0:00	122,8899235	-22,68887808	145,5788016
30/11/2010 0:00	123,0137155	-22,68895069	145,7026662
31/12/2010 0:00	134,1577063	-17,52873467	151,686441
31/01/2011 0:00	139,3091883	-15,58883514	154,8980234
28/02/2011 0:00	150,3763488	-12,71018116	163,0865299
31/03/2011 0:00	152,9674985	-12,67384643	165,6413449
29/04/2011 0:00	163,1315412	-10,08621337	173,2177546
31/05/2011 0:00	164,6191288	-11,16008381	175,7792126
30/06/2011 0:00	163,4228587	-12,64059225	176,0634509
29/07/2011 0:00	155,6656371	-14,42690322	170,0925403
31/08/2011 0:00	144,7630572	-19,05632614	163,8193834
30/09/2011 0:00	121,8851649	-24,73423343	146,6193983
31/10/2011 0:00	154,2233481	-16,52013781	170,7434859
30/11/2011 0:00	152,4900137	-16,70993103	169,1999447
30/12/2011 0:00	155,7259526	-15,84972598	171,5756786
31/01/2012 0:00	175,7424008	-12,08225414	187,824655
29/02/2012 0:00	189,1591221	-8,283211868	197,442334
30/03/2012 0:00	198,3913179	-5,260694014	203,6520119
30/04/2012 0:00	193,7515476	-5,872640504	199,6241881
31/05/2012 0:00	175,7461204	-11,52776358	187,273884
29/06/2012 0:00	186,6407434	-7,898860787	194,5396042
31/07/2012 0:00	182,0483995	-6,615504083	188,6639036
31/08/2012 0:00	195,4013557	-4,512377132	199,9137329
28/09/2012 0:00	201,5225348	-2,048651624	203,5711864
31/10/2012 0:00	195,3582642	-3,855256393	199,2135206
30/11/2012 0:00	198,8930343	-3,298894051	202,1919283
31/12/2012 0:00	206,7731926	-2,430360802	209,2035534
31/01/2013 0:00	224,9986331	2,633127577	222,3655055
28/02/2013 0:00	226,9607754	4,024770517	222,9360049
29/03/2013 0:00	246,1546232	7,913967414	238,2406557
30/04/2013 0:00	259,803014	9,986894818	249,8161192
31/05/2013 0:00	273,2029491	12,55350815	260,6494409
28/06/2013 0:00	272,9732969	11,04002953	261,9332674
31/07/2013 0:00	297,6731066	16,68972918	280,9833774
30/08/2013 0:00	290,2062562	13,31933895	276,8869172
30/09/2013 0:00	306,3444196	16,86426308	289,4801565
31/10/2013 0:00	321,6683268	22,23626065	299,4320661
29/11/2013 0:00	338,0548301	25,95132652	312,1035036
31/12/2013 0:00	350,2991495	29,10631699	321,1928326
31/01/2014 0:00	331,1865874	24,63389192	306,5526955
28/02/2014 0:00	354,5899823	30,33357869	324,2564036
31/03/2014 0:00	361,8004658	31,43601729	330,3644485

30/04/2014 0:00	362,2649015	32,43988035	329,8250211
30/05/2014 0:00	371,8193525	35,54406209	336,2752904
30/06/2014 0:00	376,0775191	38,31591345	337,7616056
31/07/2014 0:00	376,2591808	36,41508742	339,8440934
29/08/2014 0:00	399,4727623	41,86917145	357,6035908
30/09/2014 0:00	388,5934238	39,88242776	348,7109961
31/10/2014 0:00	407,4273631	43,29817123	364,1291919
28/11/2014 0:00	424,4563669	47,15676387	377,299603
31/12/2014 0:00	425,0394498	46,79194477	378,2475051
30/01/2015 0:00	408,8670841	42,38888934	366,4781948
27/02/2015 0:00	443,2945033	50,55819281	392,7363105
31/03/2015 0:00	433,2968789	48,19908421	385,0977946
30/04/2015 0:00	438,6434	49,61899135	389,0244086
29/05/2015 0:00	444,796854	51,54196666	393,2548873
30/06/2015 0:00	433,5997685	48,62947494	384,9702935
31/07/2015 0:00	444,8298235	51,64445294	393,1853706
31/08/2015 0:00	410,7264813	42,4886499	368,2378314
30/09/2015 0:00	401,6236457	38,96650748	362,6571382
30/10/2015 0:00	450,4561059	50,67928965	399,7768163
30/11/2015 0:00	446,4363333	51,12956341	395,3067699
31/12/2015 0:00	427,574453	48,72694639	378,8475067
29/01/2016 0:00	403,7728872	41,32971651	362,4431707
29/02/2016 0:00	420,6112873	41,12554619	379,4857411
31/03/2016 0:00	458,451962	50,69424415	407,7577179
29/04/2016 0:00	450,5075104	51,27336161	399,2341488
31/05/2016 0:00	453,687834	53,98069344	399,7071406
30/06/2016 0:00	443,3667576	54,3801334	388,9866242
29/07/2016 0:00	464,1616701	60,05623799	404,1054321
31/08/2016 0:00	458,3528112	60,27853931	398,0742719
30/09/2016 0:00	458,4298668	60,31809554	398,1117712
31/10/2016 0:00	448,2778702	57,39624089	390,8816293
30/11/2016 0:00	489,788845	63,25995225	426,5288928
30/12/2016 0:00	493,9680693	66,48484755	427,4832218
31/01/2017 0:00	510,6753613	69,64114032	441,0342209
28/02/2017 0:00	528,3440701	76,374572	451,9694981
31/03/2017 0:00	532,1294022	76,5824453	455,5469568
28/04/2017 0:00	530,2828715	78,39847879	451,8843927
31/05/2017 0:00	515,7366015	80,91032204	434,8262794
30/06/2017 0:00	520,8394925	82,03913665	438,8003558
31/07/2017 0:00	531,7833381	85,78104374	446,0022943
31/08/2017 0:00	527,4636829	86,35095217	441,1127308
29/09/2017 0:00	557,2213632	90,19182676	467,0295364
31/10/2017 0:00	550,1533286	94,63345262	455,519876
30/11/2017 0:00	584,8747682	100,6049524	484,2698158
29/12/2017 0:00	597,1082638	102,8324469	494,275817
31/01/2018 0:00	635,702759	114,4177584	521,2850006
28/02/2018 0:00	616,1853299	106,5401548	509,6451751
30/03/2018 0:00	605,8809217	101,2943407	504,586581
30/04/2018 0:00	602,0880952	102,066687	500,0214083
31/05/2018 0:00	604,1027901	106,9200502	497,1827399

29/06/2018 0:00	628,0356977	108,1617161	519,8739816
31/07/2018 0:00	660,2808362	115,8960683	544,3847679
31/08/2018 0:00	673,8621591	122,9144454	550,9477136
28/09/2018 0:00	668,573569	124,1749675	544,3986015
31/10/2018 0:00	599,9207255	108,883874	491,0368515
30/11/2018 0:00	631,2375242	113,1270765	518,1104477
31/12/2018 0:00	550,8392303	93,9206249	456,9186054
31/01/2019 0:00	632,3762185	109,4359828	522,9402357
28/02/2019 0:00	660,0085981	116,1454514	543,8631467
29/03/2019 0:00	657,1575036	120,3292925	536,8282111
30/04/2019 0:00	674,6904172	129,1852451	545,5051721
31/05/2019 0:00	619,7258056	114,686828	505,0389777
28/06/2019 0:00	665,9766775	129,7078793	536,2687982
31/07/2019 0:00	667,3860527	132,9835281	534,4025247
30/08/2019 0:00	625,4189209	129,2895443	496,1293765
30/09/2019 0:00	648,7527726	133,5598601	515,1929125
31/10/2019 0:00	678,5403497	138,6380462	539,9023034
29/11/2019 0:00	708,855623	147,2760354	561,5795876
31/12/2019 0:00	729,3990662	154,7200953	574,6789709
31/01/2020 0:00	702,6618831	154,6280972	548,0337858
28/02/2020 0:00	636,2160492	133,7608148	502,4552344
31/03/2020 0:00	519,9989493	105,0714023	414,927547
30/04/2020 0:00	609,5391202	131,1283635	478,4107567
29/05/2020 0:00	649,8202974	142,1962292	507,6240683
30/06/2020 0:00	641,9723825	147,0074146	494,9649679
31/07/2020 0:00	661,3317036	160,9138551	500,4178484
31/08/2020 0:00	693,8022356	179,6088887	514,1933469
30/09/2020 0:00	672,0856299	169,0464662	503,0391637
30/10/2020 0:00	651,4984812	161,9116695	489,5868117
30/11/2020 0:00	746,4774139	190,5238152	555,9535987
31/12/2020 0:00	760,3647944	201,6571572	558,7076372
29/01/2021 0:00	777,5770488	198,6055811	578,9714677
26/02/2021 0:00	777,0932491	206,8184877	570,2747614
31/03/2021 0:00	847,8180485	220,2188349	627,5992136
30/04/2021 0:00	886,8572385	237,2803773	649,5768612
31/05/2021 0:00	924,2892148	239,622816	684,6663987
30/06/2021 0:00	935,2277911	247,5272273	687,7005638
30/07/2021 0:00	947,4125159	255,7703389	691,642177
31/08/2021 0:00	977,8535483	266,5440783	711,3094701
30/09/2021 0:00	920,7879539	249,5303155	671,2576384
29/10/2021 0:00	966,4899485	273,9614272	692,5285213
30/11/2021 0:00	960,7914573	271,378906	689,4125513
31/12/2021 0:00	1045,415205	287,9854906	757,4297139
31/01/2022 0:00	1007,271876	267,9359028	739,3359727
28/02/2022 0:00	1001,900748	256,9249025	744,9758456
31/03/2022 0:00	1013,712489	270,4269345	743,2855541
29/04/2022 0:00	960,8080751	238,1840107	722,6240645
31/05/2022 0:00	973,41374	238,7642615	734,6494784
30/06/2022 0:00	877,2376935	210,8814842	666,3562093
29/07/2022 0:00	974,7977521	239,8311483	734,9666038

31/08/2022 0:00	942,6429704	226,0297669	716,6132036
30/09/2022 0:00	847,28037	196,0792765	651,2010935
31/10/2022 0:00	958,5559635	220,0153971	738,5405664
30/11/2022 0:00	1049,635535	237,8429649	811,7925702
30/12/2022 0:00	994,0285733	218,4274839	775,6010895
31/01/2023 0:00	1102,390586	238,3842346	864,0063514
28/02/2023 0:00	1065,713566	230,1520519	835,5615136
31/03/2023 0:00	1090,408227	242,3005895	848,1076375
28/04/2023 0:00	1074,19755	247,6342262	826,5633241
31/05/2023 0:00	1023,311966	249,1416501	774,1703155
30/06/2023 0:00	1132,507475	272,1636474	860,343828
31/07/2023 0:00	1165,620695	284,0935926	881,5271022
31/08/2023 0:00	1145,867419	277,9845776	867,882841
29/09/2023 0:00	1102,063543	260,0097757	842,0537677
31/10/2023 0:00	1062,926803	252,460309	810,4664943
30/11/2023 0:00	1155,969186	284,635384	871,3338023
29/12/2023 0:00	1235,521806	302,1158411	933,4059652
31/01/2024 0:00	1243,689816	308,8938314	934,7959846
29/02/2024 0:00	1255,872014	330,7296977	925,1423164
29/03/2024 0:00	1345,633601	344,5933542	1001,040247
30/04/2024 0:00	1265,694294	326,4234025	939,2708914
31/05/2024 0:00	1298,957453	347,5708043	951,3866482
28/06/2024 0:00	1273,23343	363,6069206	909,6265097
31/07/2024 0:00	1366,642078	369,5178	997,1242783
30/08/2024 0:00	1415,623309	380,9032544	1034,720055
30/09/2024 0:00	1467,503689	391,155225	1076,348464
31/10/2024 0:00	1430,085183	386,686149	1043,399034
29/11/2024 0:00	1519,746449	415,2532944	1104,493155
31/12/2024 0:00	1403,477011	403,0444246	1000,432587
31/01/2025 0:00	1464,477073	417,0547441	1047,422329
28/02/2025 0:00	1471,19467	410,2948436	1060,899827
31/03/2025 0:00	1426,043814	381,5455116	1044,498302
30/04/2025 0:00	1382,888295	378,2873068	1004,600988

ANEXO III

Declaración de Uso de Herramientas de Inteligencia Artificial Generativa en Trabajos Fin de Grado

ADVERTENCIA: Desde la Universidad consideramos que ChatGPT u otras herramientas similares son herramientas muy útiles en la vida académica, aunque su uso queda siempre bajo la responsabilidad del alumno, puesto que las respuestas que proporciona pueden no ser veraces. En este sentido, NO está permitido su uso en la elaboración del Trabajo fin de Grado para generar código porque estas herramientas no son fiables en esa tarea. Aunque el código funcione, no hay garantías de que metodológicamente sea correcto, y es altamente probable que no lo sea.

Por la presente, yo, [Nombre completo del estudiante], estudiante de [nombre del título] de la Universidad Pontificia Comillas al presentar mi Trabajo Fin de Grado titulado "[Título del trabajo]", declaro que he utilizado la herramienta de Inteligencia Artificial Generativa ChatGPT u otras similares de IAG de código sólo en el contexto de las actividades descritas a continuación [el alumno debe mantener solo aquellas en las que se ha usado ChatGPT o similares y borrar el resto. Si no se ha usado ninguna, borrar todas y escribir “no he usado ninguna”]:

1. **Brainstorming de ideas de investigación:** Utilizado para idear y esbozar posibles áreas de investigación.
2. **Crítico:** Para encontrar contra-argumentos a una tesis específica que pretendo defender.
3. **Referencias:** Usado conjuntamente con otras herramientas, como Science, para identificar referencias preliminares que luego he contrastado y validado.
4. **Metodólogo:** Para descubrir métodos aplicables a problemas específicos de investigación.
5. **Interpretador de código:** Para realizar análisis de datos preliminares.
6. **Estudios multidisciplinares:** Para comprender perspectivas de otras comunidades sobre temas de naturaleza multidisciplinar.

7. **Constructor de plantillas:** Para diseñar formatos específicos para secciones del trabajo.
8. **Corrector de estilo literario y de lenguaje:** Para mejorar la calidad lingüística y estilística del texto.
9. **Generador previo de diagramas de flujo y contenido:** Para esbozar diagramas iniciales.
10. **Sintetizador y divulgador de libros complicados:** Para resumir y comprender literatura compleja.
11. **Generador de datos sintéticos de prueba:** Para la creación de conjuntos de datos ficticios.
12. **Generador de problemas de ejemplo:** Para ilustrar conceptos y técnicas.
13. **Revisor:** Para recibir sugerencias sobre cómo mejorar y perfeccionar el trabajo con diferentes niveles de exigencia.
14. **Generador de encuestas:** Para diseñar cuestionarios preliminares.
15. **Traductor:** Para traducir textos de un lenguaje a otro.

Afirmo que toda la información y contenido presentados en este trabajo son producto de mi investigación y esfuerzo individual, excepto donde se ha indicado lo contrario y se han dado los créditos correspondientes (he incluido las referencias adecuadas en el TFG y he explicitado para que se ha usado ChatGPT u otras herramientas similares). Soy consciente de las implicaciones académicas y éticas de presentar un trabajo no original y acepto las consecuencias de cualquier violación a esta declaración.

Fecha: 04/06/2025

Firma: Rocío Lozano Torres