



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



**VALORACIÓN DE INSTRUMENTOS
EMERGENTES DE FINANCIACIÓN:
BONOS VERDES
TRABAJO DE FIN DE MÁSTER**

ALUMNO: EL MORJANI MOHAMED YACINE

TITULACIÓN: MÁSTER EN DIRECCIÓN FINANCIERA Y FISCAL

CURSO ACADÉMICO 2017-2018

TUTORA: ELENA DE LA POZA PLAZA

DEDICATORIA

Dedico este trabajo de fin de Máster a:

Mi familia y amigos quienes siempre me han apoyado.

Mi tutora del trabajo, Elena de la Poza, por su gran ayuda y apoyo incondicional a lo largo de todo el trabajo.

Mis profesores docentes del Máster en Dirección Financiera y Fiscal por trasmitirme nuevos conocimientos y ayudarme en todos los momentos.

ÍNDICE

1. Resumen	4
1.1 Estructura de la Tesina	4
1.2 Objetivos primarios y secundarios	5
2. Antecedentes. Estado del Arte	6
2.1 La economía verde	6
2.2 La sostenibilidad medioambiental	10
2.3 El cambio climático y la necesidad de reducir las emisiones de carbono y mitigar los efectos negativos.	12
2.4 Financiación de la sostenibilidad.....	15
3. El bono verde.....	17
4. Estudio empírico.....	44
4.1 Fuentes de información.....	45
4.2 Metodología	49
4.3 Resultados	55
4.3.1 Análisis univariante	55
4.3.2 Análisis bivariante	71
4.3.3 Modelo CAPM	75
5. Conclusiones.....	79
Bibliografía	81

1. Resumen

1.1 Estructura de la Tesina

El propósito del siguiente Trabajo de fin de Máster es el análisis de instrumentos de financiación emergentes como son los bonos verdes, alternativo a los tradicionales instrumentos de financiación de renta fija (bonos) que proporcionan la posibilidad de obtener financiación a las empresas e instituciones tanto públicas como privadas. La valoración de los mismos implica cuantificar el binomio rentabilidad-riesgo, así como estudiar las características particulares que lo definen.

Para ello en la tesina se analiza el concepto de economía verde, se estudian los principales indicadores de la tecnología verde, así como las políticas gubernamentales en materia de sostenibilidad, para posteriormente estudiar la emergencia de los instrumentos de financiación de proyectos verdes y en concreto analizar el Bono verde como instrumento de financiación de proyectos que mitigan los efectos negativos del cambio climático.

La metodología empleada en el trabajo ha consistido en primer lugar en llevar a cabo una revisión bibliográfica de los principales estudios sobre economía y financiación de proyectos verdes, y en segundo lugar se ha llevado a cabo un análisis empírico de las emisiones de bonos verdes. Para ello se ha construido una base de datos conteniendo la totalidad de emisiones de bonos verdes a nivel mundial durante el periodo 2007-2017. A continuación, se han aplicado técnicas estadísticas descriptivas univariantes y bivariantes así como el modelo financiero CAPM que ha permitido la valoración del riesgo de mercado de bonos verdes.

Los principales resultados que han sido extraídos del siguiente estudio han sido que el mercado de bonos verdes es un mercado emergente de financiación, y rápido desarrollo. Así, en el año 2017 las emisiones en bonos verdes crecieron un 9,54% respecto al año anterior en volumen de financiación. En cuanto al número de emisiones, éstas han crecido desde el año 2007 que se produjo una sola emisión a 2017 que se llevaron a cabo un total de 1352 emisiones.

Atendiendo a los ejes geográficos de los proyectos verdes (financiados a través de bonos verdes), el 70% aproximadamente tuvieron lugar en América (40%) y en Europa (31%). En cuanto al importe máximo emitido, éste ha sido de \$ 3.071.064.430,93 (emitido en moneda china CNY), mientras que el cupón máximo del bono fue de un 11,75% y el mínimo de un 0,00% (tipo de interés dado por el cupón corrido), y el valor mediano alcanza el valor de 2,75%.

Asimismo, el 84% de las emisiones de bonos verdes llevadas a cabo por las distintas entidades no superaron los 10 años de duración del bono y las valoraciones crediticias más altas según la agencia financiera Moody's, han correspondido a entidades americanas.

Por último, con el fin de determinar el rendimiento de mercado de las emisiones de bonos, hemos aplicado el modelo CAPM, para un período de duración de 5 años (el período más recurrente), y sobre las monedas Euro y Dólar que hemos considerado que ofrecen mejores garantías respecto a su valor en comparación con las otras. Para el Euro, hemos obtenido una rentabilidad esperada de 7,02%, mientras que para el dólar la rentabilidad esperada ha sido de un 8,78%.

1.2 Objetivos primarios y secundarios

A continuación, definimos los objetivos primarios y secundarios del siguiente trabajo de Máster que desarrollaremos en los siguientes puntos:

a) Objetivo primario:

- Análisis de la utilización del bono verde como instrumento de financiación de proyectos que mitigan los efectos negativos del cambio climático.

b) Objetivos secundarios:

- Análisis del concepto de economía verde, entendiendo los agentes, los mercados y los productos y servicios integrados en el mismo que buscan la sostenibilidad y bienestar intergeneracional.
- Estudiar los principales indicadores que determinan el grado de implantación de tecnologías verdes, y analizar las diferencias entre países.
- Conocer las políticas gubernamentales proactivas en materia de sostenibilidad.
- Analizar los instrumentos de financiación más atractivos para las empresas e instituciones que acometen proyectos verdes.
- Caracterizar el bono verde y las diferencias de éste con el bono tradicional.
- Analizar el mercado de financiación de bonos verdes en función del volumen de las emisiones, el mercado en el que se realiza la emisión, el tipo de actividad que se financia, y la duración y coste de la financiación.

2. Antecedentes. Estado del Arte

2.1 La economía verde

Durante muchos años el modelo de crecimiento económico predominante se ha centrado en aumentar la capacidad productiva de los países, lo que consecuentemente se ha traducido en el aumento del producto interior bruto de los mismos (PIB). Si bien este modelo económico da lugar a una mejoría de la renta per cápita y por ende una reducción de la pobreza, tiene importantes y potencialmente irreversibles costes sociales, ambientales y económicos. Actualmente viven en pobreza dos mil quinientos millones de personas, la brecha entre ricos y pobres también está aumentando - entre 1990 y 2005, la desigualdad de ingresos (medida por la brecha entre los ingresos más altos y los más bajos) aumentó en más de dos tercios de los países, mientras que la riqueza natural del planeta se reduce rápidamente.

En una reciente evaluación mundial llevada a cabo por la Evaluación de los Ecosistemas del Milenio (EM), se encontró que aproximadamente el 60 por ciento de los servicios de los ecosistemas del mundo se degradaban o se utilizaban de forma no sostenible. La persistencia de la pobreza y la degradación del medio ambiente se pueden atribuir a una serie de fallos de mercado e institucionales que hacen que el modelo económico predominante sea mucho menos eficaz de lo que sería en el avance de los objetivos de desarrollo sostenible. Estos fracasos de mercado e instituciones son bien conocidos por los economistas, pero se han hecho pocos progresos para abordarlos. Por ejemplo, no existen mecanismos suficientes para asegurar que los agentes contaminantes, dicese individuos o empresas paguen el coste total de su contaminación. Hay "mercados desaparecidos", lo que significa que los mercados no tienen en cuenta sistemáticamente el valor inherente de los servicios prestados por la naturaleza, como la filtración de agua o la protección costera. Una "economía de mercado" por sí sola no puede proporcionar bienes públicos, como redes eléctricas eficientes, saneamiento o transporte público. Y la política económica es a menudo formada por aquellos que ejercen el poder, con fuertes intereses creados, y rara vez capta la voz y las perspectivas de los más expuestos.

El investigador Manish Bapna define que una economía verde puede ser pensada como una visión alternativa para el crecimiento y el desarrollo, que puede generar crecimiento y mejoras en la vida de las personas de manera consistente con el desarrollo sostenible. Una economía verde promueve una triple línea de fondo: mantener y promover el bienestar económico, ambiental y social. Una economía verde intenta remediar estos problemas a través de una variedad de reformas institucionales y políticas y herramientas económicas regulatorias, fiscales y basadas en el gasto (Manish, 2009).

Por su parte el investigador John Talberth describe la economía verde como un largo camino por recorrer, pero varios países están demostrando liderazgo adoptando estrategias económicas nacionales de "crecimiento verde" o "bajo carbono". Y hay muchos ejemplos de programas exitosos a gran escala que aumentan el crecimiento o la productividad y lo hacen de manera sostenible. Por ejemplo: La República de Corea del Sur ha adoptado una estrategia nacional y un plan quinquenal para el crecimiento verde para el período 2009-2013, asignando el 2% de su PIB a la inversión en varios sectores ecológicos como las energías renovables, la eficiencia energética, las tecnologías limpias y agua. El gobierno coreano también ha lanzado el Instituto Global de Crecimiento Verde que tiene como objetivo ayudar a los países (especialmente los países en desarrollo) a desarrollar estrategias de crecimiento ecológico.

En la ciudad de México, el congestionamiento paralizante del tráfico llevó a un gran esfuerzo para promover el Bus Rapid Transit (BRT), un sofisticado sistema de autobuses que utiliza carriles dedicados en las calles de la ciudad. Una inversión pública significativa en el BRT ha reducido los tiempos de desplazamiento y la contaminación atmosférica, y ha mejorado el acceso al transporte público para los menos capaces a pagar los vehículos privados. Este notable éxito se está reproduciendo ahora en ciudades de todo México y ha conducido a la inversión del gobierno federal en el transporte público urbano por primera vez.

China invierte ahora más que cualquier otro país en energía renovable. Su capacidad instalada total de energía eólica creció un 64 por ciento en 2010. Este crecimiento es impulsado por una política nacional que considera la energía limpia como un mercado importante en un futuro próximo y en la que China quiere ganar una ventaja competitiva.

Ahora bien, la pregunta que debe ser contestada es como difiere la economía verde de los esfuerzos anteriores para promover la sostenibilidad y en qué medida se han hecho avances. En muchos sentidos, los objetivos de Economía Verde simplemente apoyan aquellos ya articulados para el objetivo más amplio del desarrollo sostenible. Pero esta nueva estructura responde a dos acontecimientos recientes:

En primer lugar, muchos gobiernos, empresas, la sociedad civil y el público aprecian más profundamente que estamos alcanzando los límites planetarios, no sólo en términos de emisiones de gases de efecto invernadero, sino también en el uso del agua, la tierra, los bosques y otros recursos naturales. Los costes medioambientales y sociales de nuestro actual modelo económico son cada vez más evidentes.

En segundo lugar, y quizás aún más importante, la recesión mundial ha llevado a una reconsideración de los principios clave del modelo económico actual como la primacía del crecimiento y la creencia en la regulación de la luz-táctil. Al cuestionar abiertamente la fortaleza del statu quo, muchos líderes de los sectores público y privado buscan:

- Políticas y regulaciones que pueden identificar y manejar los riesgos financieros y de otro tipo más efectivamente.
- Nuevos mercados e industrias que pueden crear buenos empleos a largo plazo.
- Apoyo público a la innovación para posicionar a un país para competir en los mercados de mañana.

Estos acontecimientos apuntan a la necesidad de nuevas fuentes de crecimiento que sean ambientalmente sostenibles como por ejemplo el empleo en sectores de alto crecimiento como la energía limpia. Los esfuerzos de sostenibilidad pasados no se han enfocado suficientemente en la fijación de los fracasos de las políticas económicas como la contaminación de precios. Pero ahora tenemos la oportunidad de abordar estos desafiantes problemas a través de las políticas creadas para dar respuesta a la crisis financiera. Se trata por tanto de crear mercado en el futuro que estén ligados a la sostenibilidad. Como decía el difunto C. K. Prahalad, visionario de la estrategia corporativa, "debemos pasar de considerar la sostenibilidad como un coste o un obstáculo para darnos cuenta de que es un motor clave de la innovación".

También podemos destacar algunas de las preocupaciones y tensiones con el concepto de economía verde:

Una pregunta que la gente se hace es "¿podemos permitirnos esto?" Estamos todavía en la estela de la crisis financiera mundial y muchas personas perciben las soluciones de economía verde como caras. Estados Unidos se pregunta si puede "permitirse el lujo" de poner un precio sobre el carbono hoy en día.

A los países en desarrollo les preocupa que la transición hacia una economía verde dificulte el crecimiento económico y la capacidad de reducir la pobreza. Además, habrá pérdidas no triviales a corto plazo asociadas con los cambios en la industria y la estructura del mercado (por ejemplo, una disminución de la industria del carbón y las pérdidas de empleos relacionadas). Apoyar a los actores que soportarán el peso de la transición será crítico para construir una amplia propiedad de una economía verde.

Algunos países sienten que están rezagados en el know-how de la tecnología verde y por lo tanto estarán en una desventaja competitiva en la raza para los mercados futuros. Otros consideran que la economía verde es una pretensión de que los países ricos impongan barreras comerciales "verdes" a las exportaciones de los países en desarrollo. Estas son todas preocupaciones legítimas que merecen atención.

En última instancia, el análisis económico debe informar sobre qué políticas e inversiones promover hoy en día. Cuando se tienen en cuenta los costes y beneficios a lo largo del tiempo, muchas soluciones de economía verde serán consideradas como más atractivas. Sin embargo, todavía habrá opciones difíciles. Por ejemplo, ¿debería la India promover de manera agresiva energía solar relativamente costosa conectada a la red, cuando cientos de millones de personas en el país todavía no tienen acceso a la electricidad? E incluso cuando las soluciones de economía verde tienen sentido económico, pueden ser políticamente desafiantes. La transición a una economía verde no será fácil (Talberth , 2011).

Emanuele Campiglio, en su estudio en 2016 afirma que, bajo ciertas condiciones económicas, los bancos se negarían a invertir en actividades con bajas emisiones de carbono incluso en presencia de un precio del carbono. Esta posibilidad exige la aplicación de políticas adicionales no basadas en los precios. Además, analiza el papel potencial de las políticas monetarias y la regulación financiera: la modificación de los incentivos y restricciones a la que los bancos enfrentan al decidir su estrategia de préstamos -por ejemplo, diferenciando las reservas mínimas según el destino del préstamo- puede fructíferamente, expandir la creación de créditos dirigidos a sectores de baja emisión de carbono. Esto parece especialmente factible en las economías emergentes, donde el marco de la banca central suele permitir un mayor control público sobre la asignación de crédito y un rango más amplio de instrumentos de política monetaria que el único tipo de interés (Campiglio, 2016).

Por su parte, el investigador Dani Rodrik, señala que el crecimiento verde requiere tecnologías verdes como las técnicas de producción que economizan recursos agotables y emiten menos gases de efecto invernadero. La disponibilidad de tecnologías ecológicas reduce tanto los costes sociales en la transición hacia una trayectoria de crecimiento ecológico como ayuda a lograr un ritmo satisfactorio de progreso material en esa dirección. Es necesario promover el crecimiento verde desde la regulación industrial. Sin embargo, como indica Rodrik, el escepticismo tradicional de los economistas sobre la política industrial se basa, en consideraciones pragmáticas que tienen que ver con la dificultad de lograr intervenciones bien orientadas y eficaces en la práctica. Un objetivo clave es mostrar cómo se pueden mejorar las políticas industriales mediante el diseño de marcos institucionales que contrarresten tanto los riesgos informativos como políticos (Rodrik, 2014).

Por otra parte, si hablamos de las nuevas empresas y más especialmente de las start-ups, tenemos que señalar el estudio de Linda Bergset, recoge que las start-up ecológicas contribuyen a la transición hacia una economía más sostenible mediante el desarrollo de una innovación sostenible y respetuosa con el medio ambiente y su puesta en el mercado. Las start-up "verdes" constituyen un tipo de actor dentro del emprendimiento sostenible cuya potencial dificultad de acceso financiero es actualmente una hipótesis

suelta, que en realidad no ha sido descrita exhaustivamente por la teoría ni ha sido explorada a fondo por el trabajo empírico hasta el momento.

Si bien la teoría de las finanzas empresariales puede aportar información sobre la inversión en las empresas verdes, hay algunos aspectos que son más difíciles de ilustrar dentro del marco teórico existente como la motivación más allá de las ventajas y las consideraciones estratégicas derivadas de los objetivos relacionados con la sostenibilidad. Pretende explicar estos desafíos a través de los lentes teóricos de la financiación empresarial y de la financiación conductual. Mientras que la teoría de las finanzas empresariales contribuye a una comprensión parcial de la financiación de la puesta en marcha verde, la financiación del comportamiento es capaz de resolver un déficit explicativo restante producido por la teoría de las finanzas empresariales. Explora los aspectos específicos de la financiación empresarial en las empresas verdes y demuestra la necesidad de una concepción más actualizada de la racionalidad en la teoría de las finanzas conductuales, Investigación empírica en este campo (Bergset, 2015).

La empresa CPI Report, según un estudio que efectuó, analiza el paisaje global de las economías verdes, como unos esfuerzos para aumentar las inversiones en financiamiento climático en la transición a una economía global baja en carbono y resistente al clima han alcanzado una coyuntura crítica.

La AIE (Agencia Internacional de Energía) estima que necesitamos una inversión adicional de USD 1,1 billones cada año a partir de 2011-2050 en el sector de la energía por sí solo, para lograr la meta de temperatura inferior a dos grados Celsius. En este contexto, una caída de USD 28 mil millones a sólo 331 mil millones en finanzas climáticas globales es alarmante, especialmente dado que las finanzas climáticas han disminuido ahora por dos años consecutivos (A partir del 2011). Esta se debió principalmente a una caída significativa de las inversiones privadas en energía renovable, que se redujo en todas las regiones, excepto Japón y Norteamérica, tendencia que no puede continuar si se quieren alcanzar metas de temperatura. Este informe brinda lecciones claras a los responsables de la formulación de políticas sobre dónde concentrar las políticas y los recursos públicos para impulsar una mayor acción, incluso de los actores privados:

- 1) Menos financiación puede ser una señal positiva.
- 2) Los recursos públicos siguen siendo los principales impulsores del sistema de financiación del clima, superando las lagunas de viabilidad y cubriendo los riesgos que los agentes privados no pueden o no quieren soportar. A pesar de las lagunas de datos bien documentadas, sigue siendo significativo que casi todas las finanzas de los países en desarrollo que hemos captado provienen de actores públicos.
- 3) Los marcos de política interna son motores fundamentales de la inversión, en particular para los inversores privados. Tres cuartas partes de la inversión se originan y se gasta en el mismo país.

También proporciona un panorama más completo de las finanzas climáticas, una base importante para fortalecer la capacidad de los países para alcanzar sus necesidades y metas de financiamiento climático.

- 1) La información sobre los principales actores del paisaje ha mejorado nuevamente, apoyando a los encargados de la formulación de políticas en su evaluación de las lagunas y oportunidades en materia de financiación climática.
- 2) Llenar las lagunas importantes que subsisten en nuestro conocimiento de las inversiones resistentes al clima y con bajas emisiones de carbono frente a altas emisiones de carbono es crucial para medir el progreso y para identificar oportunidades de ampliación.

- 3) Se está mejorando nuestra comprensión de cómo utilizar las finanzas de manera efectiva y de si se aborda adecuadamente la inversión mundial necesaria para hacer frente al cambio climático.

Según el presidente de la iniciativa, Jeremy Leggett: *"en realidad no hace falta que los políticos hagan nada, sólo necesitan reconocer el riesgo que podrían tener."* *"Si continúa el movimiento de desinversión [en las conversaciones climáticas de la ONU en París 2015] en realidad puede haber una sensación de que los responsables de las políticas se pongan al día"*. Se supone que los encargados de formular las políticas están tomando la delantera en el cumplimiento del interés público, pero en el tema del cambio climático, los inversionistas están tomando las cosas en sus manos.

2.2 La sostenibilidad medioambiental

La noción de sostenibilidad y su urgencia se ha desarrollado en las últimas décadas. Se ha posicionado como un objetivo prioritario en la agenda política de la Organización de Naciones Unidas (ONU) y de los gobiernos nacionales, con el resultado de que los líderes mundiales en 2015 acordaron adoptar los SDG ("Sustainable Development Goals"; traducido al castellano como "Objetivos de Desarrollo Sostenible") como parte de la resolución para el desarrollo sostenible hacia 2030. En las Naciones Unidas con la adopción de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (SDG) denota un enfoque renovado e intensificado en el desarrollo sostenible. También pide una asignación sustancial de capital para asegurar inversiones que contribuyan a una economía mundial más verde. Más importante aún, el cambio ya está en marcha e implica la responsabilidad de los proveedores de capital y de negocios de atraer y realizar estas inversiones para innovaciones que promuevan la prosperidad a largo plazo. Estos se suman a los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM) y tienen como objetivo no sólo proteger el planeta, sino también promover la prosperidad. Esto se basa en la creencia de que todas las estrategias futuras diseñadas para abordar los desafíos sociales y ambientales también deben contribuir a construir el crecimiento económico. Según el informe Global Opportunity emitido por DNV GL ("Det Norske Veritas"; sociedad internacional de clasificación y registro acreditada que proporciona servicios de energía renovable y varias industrias) y SDG, el trabajo decente y el crecimiento económico es el objetivo con el mayor potencial de negocios (DNV, 2016).

Uno de los objetivos son los Objetivos de Desarrollo Sostenible, siendo uno de los temas globales más urgentes. La amenaza de un clima más cálido ha llevado a la discusión sobre el desarrollo económico a ser complementada por la transición a una sociedad de bajo carbono. Para hacer este cambio hacia una economía verde, las necesidades de inversión estimadas para alcanzar la meta de dos grados alcanzarán al menos \$ 1 trillón cada año para 2030 (Zuckerman, 2016). En comparación, el capital estimado necesario para las inversiones en infraestructura en los sistemas de transporte, energía y agua asciende a 93 billones de dólares durante los próximos 15 años para satisfacer las necesidades mundiales de infraestructura para una economía baja en carbono. Estas inversiones en infraestructura promueven la mitigación y adaptación al clima, junto con el desarrollo de nuevas soluciones tecnológicas e infraestructura para la energía renovable. Por lo tanto, la economía está en transición desde una economía fósil a una economía más sostenible. El sector de las finanzas desempeñará un papel central en este cambio, al ayudar a determinar los riesgos climáticos y facilitar las inversiones en energías renovables y tecnologías eficientes (Richardson, 2009).

Ahora bien, para poder definir la sostenibilidad ambiental hay que destacar la investigación de Synne Mari Pedersen y Sunniva BrattSlette donde se resalta la sostenibilidad como parte de la comunicación, integrada o en informes separados, y como ésta ha sido para muchas empresas sólo una prioridad debido al enfoque intensificado en los medios de comunicación y el mercado, y no racionalizada por argumentos éticos. En este caso, la sostenibilidad está dirigida a cumplir con las normas de la industria y a preservar la legitimidad, que tiene como objetivo aumentar la credibilidad a través de medios de comunicación. A través de este intento de satisfacer las expectativas institucionales, surge el “Greenwashing (Lavado verde)”, una práctica llevada a cabo por ciertas compañías, cuando hacen ver que sus productos o servicios respetan el medio ambiente. Sin embargo, esta presentación no es verdadera por lo que se convierte en una utilización engañosa de la comercialización verde. Un ejemplo del “Greenwashing” puede ser el cambio del empaquetado de un producto elaborado con sustancias químicas dañinos al medio ambiente, haciéndolo lucir como positivo con la naturaleza.

En cambio, el isomorfismo que se puede rastrear en este comportamiento debe ser reemplazado por acciones. La evidencia empírica muestra que el valor real radica en mostrar cómo la empresa toma medidas para abordar los temas de sostenibilidad vitales para su existencia futura. Por lo tanto, las responsabilidades de los negocios van más allá de la comunicación y se manifiesta en un *track-record* para mejorar que pueden catalizar la aceptación deseada y el cambio deseado.

Como se señala en el contexto teórico, una de las estrategias de resolver la tensión es atender a las dos partes simultáneamente para legitimar la búsqueda de nuevas tecnologías y modelos de negocio.

El objetivo con el compromiso de la empresa participando con sus partes interesadas y el mercado, debe catalizar el cambio institucional. Esta estrategia de resolución destaca la responsabilidad de los negocios como un motor clave para la implementación de las métricas ESG (“Environmental, Social and Governance”; traducido al castellano como “Ambiental, Social y Gobernabilidad”) y para acercar a los inversionistas con la intención de entablar un diálogo sobre lo que es importante para ellos reportar (Pedersen Mari & Slette Bratt, 2016).

En la investigación de la institución ICMA (En castellano: Asociación Internacional de Mercado de Capitales), ésta destaca la afirmación que la actualización de la GBP (En castellano: Principio de Bonos Verdes) que reconoce la aplicación del concepto de bonos "uso de los beneficios" a temas más allá del medio ambiente, como los bonos que financian proyectos con objetivos sociales o con una combinación de los objetivos sociales y los ambientales. Varias de estas transacciones de bonos sociales o de sostenibilidad comparten características clave comunes con los bonos verdes. Por lo tanto, se ha elaborado una *Guía para Emisores de Bonos Sociales* para confirmar la relevancia de la GBP en este contexto y facilitar su aplicación para proporcionar transparencia y divulgación a este segmento emergente (ICMA, Green Bond Principles: Voluntary Process Guidelines for Issuing Green Bond, 2016).

En la publicación de Keiner, se exponen los resultados de una reunión a finales de enero de 2006 para examinar la cuestión de la sostenibilidad en el siglo XXI. En dicha reunión se examinaron los progresos realizados en la sostenibilidad global, las oportunidades y las limitaciones que el mundo enfrenta y la Unión Mundial para la Naturaleza al intentar afrontar el reto de la sostenibilidad. Este documento ha sido escrito para desarrollar otros argumentos claves explorados en la reunión y para proporcionar una base para el debate por el Consejo de la UICN (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza) de los próximos pasos en el proceso de "repensar la sostenibilidad". La idea de la sostenibilidad se remonta a más de 30 años, al nuevo mandato adoptado por la UICN en 1969. Fue un tema clave de la Conferencia

de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano en Estocolmo en 1972. El concepto fue tomado explícitamente para sugerir que era posible lograr el crecimiento económico y la industrialización sin daños ambientales. En las décadas siguientes, el pensamiento de desarrollo sostenible se desarrolló progresivamente a través de la Estrategia Mundial para la Conservación (1980), el Informe Brundtland (1987) y la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo en Río (1992). La planificación gubernamental y un compromiso más amplio de los líderes empresariales y las organizaciones no gubernamentales de todo tipo. Si lo aplicamos a las empresas, según Kiernan y muchos otros expertos sostienen que los factores de sostenibilidad son buenos representantes de la calidad de la gestión: "*Demuestran que las compañías tienden a ser más estratégicas, ágiles y mejor equipadas para competir en el complejo entorno de alta velocidad global*", explica Kiernan. Ésa también es la lógica detrás de la investigación intangible de Goldman Sachs. En sus importantes evaluaciones anuales de las empresas globales de energía y minería, por ejemplo, clasifica a las compañías sobre la base de factores de sostenibilidad, rendimientos financieros y acceso a nuevas reservas de recursos. Ejemplos de empresas de primer nivel, como *British Gas, Shell y Petrobras* de Brasil, son líderes en las tres categorías. En los últimos dos años, las acciones de las empresas de élite en su lista superaron a sus pares de la industria en más de un 5%, mientras que los rezagados de bajo rendimiento, dice Goldman. Aun así, el pésimo desempeño de BP destaca una seria advertencia a la cruzada de responsabilidad corporativa. Las empresas que más hablan sobre sostenibilidad no siempre son las mejores en la ejecución, Ford Motor Co. es otro caso en el punto a analizar.

El ex CEO William C. Ford Jr. ha defendido las causas verdes durante años. Gastaba 2 mil millones de dólares en la rehabilitación del extenso complejo de *River Rouge*, poniendo un techo de hierba de 10 acres, es decir 40468,6 metros cuadrados, para capturar el agua de lluvia. Ford también donó 25 millones de dólares a un centro ambiental llamado Conservation International. Sin embargo, Ford siguió produciendo vehículos SUVs ("Sport Utility Vehicle", traducido al español: Vehículo Utilitario Deportivo) de gasolina. Andrew S. Winston, director de un proyecto de estrategia ambiental corporativa de la Universidad de Yale y coautor del libro *Green to Gold*, dijo: "*Tener una fábrica verde no era la cuestión central de Ford*" (Keiner, 2006).

2.3 El cambio climático y la necesidad de reducir las emisiones de carbono y mitigar los efectos negativos.

En 1992, se celebró la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) con el objetivo final de prevenir una interferencia humana "peligrosa" con el sistema climático. En 1995 se iniciaron las negociaciones para fortalecer la respuesta mundial al cambio climático y, dos años después, se adoptó el Protocolo de Kyoto obligando jurídicamente a los países firmantes desarrollados a reducir sus emisiones en base a los objetivos marcados. El primer período de compromiso del Protocolo comenzó en 2008 y finalizó en 2012. El segundo período de compromiso empezó el 1 de enero de 2013 y terminará en 2020.

Es desde la Conferencia sobre Cambio Climático de Naciones Unidas (COP15), celebrada en Copenhague en 2009, cuando el grupo de países COP15 acordó que para "estabilizar la concentración de gases de efecto invernadero en la atmósfera" se debían reducir las emisiones globales con el fin de limitar el aumento de la temperatura global por debajo de los 2°C respecto a los niveles preindustriales. Y aun cuando se logrará dicho objetivo, los ciudadanos, las empresas, los inversores y los gobiernos de todo el mundo soportarían los riesgos derivados del cambio climático, así como costes significativos.

En este contexto y dada la gravedad de la situación medioambiental mundial, se ha producido en los últimos años un gran avance tecnológico que está generando fuentes de energía limpias y bajas en carbono cada vez más abundantes y competitivas en cuanto a costes. En concreto, el World Energy Outlook muestra que las energías renovables contribuyeron con casi la mitad de la capacidad de generación de energía del mundo en 2014 y ya se han convertido en la segunda mayor fuente de electricidad después del carbón en todo el mundo. Es así que en el año 2015 los acuerdos adoptados en París, durante la Conferencia de Cambio Climático de Naciones Unidas por la COP21 que engloba 157 compromisos de 185 Partes (incluidos los estados miembros de la UE) sobre energías renovables y eficiencia energética, o ambos, quedó reflejado en la conclusión de la AIE sobre que las energías renovables se convertirán en la principal fuente de nuevo suministro de energía a partir de ahora hasta 2040 (Birol, Energy and Climate Change, 2015).

Las necesidades mundiales de infraestructura energética y los desafíos y riesgos cada vez más apremiantes asociados con el cambio climático presentan al mundo una oportunidad de inversión sin precedentes relacionada con la transición a un bajo consumo energético y por tanto bajo coste tanto económico como medioambiental. Se necesitarán aproximadamente 93 billones de dólares de inversión en infraestructura para los sistemas de transporte, energía y agua en los próximos 15 años (Calderón, 2014). Hacer que estas inversiones en infraestructura sean "bajas en emisiones de carbono" supondrá costes adicionales estimados en 4,5% en relación a los costes operativos de la actividad empresarial de la empresa, mientras se obtienen beneficios sociales y medioambientales (incluyendo mejor salud, seguridad energética mejorada y menos congestión de tráfico) que superan con creces estos costes adicionales. En opinión de la AIE estos costes adicionales de invertir en sistemas de energía con bajas emisiones de carbono son relativamente bajos. En concreto, para tratar de limitar el aumento global de la temperatura a largo plazo a menos de 2°C, la inversión acumulada de energía deberá alcanzar 53 billones de dólares para 2035 y daría como resultado ahorros de energía significativos (Birol, Energy and Climate Change, 2015). El desafío es garantizar que el capital de inversión se reasigne de las energías que consumen altas cantidades de carbono a bajas cantidades en carbono y resistentes al clima (Siglas en inglés: "LCR", Low-Resistant Carbon). Es solo a través de tal reasignación que los cimientos de la infraestructura de la economía global pueden ser reconectados para ser consistentes con mantener el aumento de la temperatura global por debajo de los 2°C. Para promover esta reasignación y aumentar la inversión en infraestructura de LCR, los gobiernos pueden hacer un uso eficiente del capital público disponible para movilizar grupos mucho más grandes de capital privado. En este contexto de inversión, serán cruciales las fuentes de financiación y en concreto la adaptación de los mercados de deuda para facilitar la transición a una economía basada en la eficiencia energética y en la que se apuesta por neutralizar las emisiones gaseosas.

Aunque la escala de necesidades de inversión es relativamente conocida, los legisladores necesitan una comprensión más clara de si esto podría financiarse a través de fuentes privadas de deuda y capital social, y si es así, cómo podría ser hecho. Actualmente, la deuda financia la mayor parte de la inversión en infraestructura de LCR, pero el desafío será alejarse de las inversiones intensivas en emisiones mientras se aumenta la inversión en infraestructura de LCR. La proporción clásica de deuda y capital en la financiación de proyectos de infraestructura es de 70:30 (Mc Kinsey, 2013), con una proporción algo mayor de deuda en la financiación de energía renovable (75:25) e igual participación en la financiación para la eficiencia energética (Finance, 2016). Los gobiernos deberán considerar, en particular, cómo

pueden fomentar la transformación del mercado global de bonos para financiar la transición a bajas emisiones de carbono.

La financiación de bonos constituye una opción viable para los activos de infraestructura de LCR. El caso es especialmente claro para la infraestructura de energía renovable, que se caracteriza por altos costes de capital iniciales y flujos de ingresos a largo plazo y con frecuencia vinculados a la inflación. Las ciudades y los municipios también dependen de los bonos para aumentar la financiación de sus planes de desarrollo con bajas emisiones de carbono. Sin embargo, la financiación a través de las emisiones de bonos al fin y al cabo lo que está buscando es financiar el proyecto, convirtiéndose en un medio para alcanzar un fin, si bien puede facilitar el flujo de capital a las inversiones en infraestructura de LCR, ya que la demanda de dicha inversión está impulsada por otros factores, especialmente los mandatos de políticas con bajas emisiones de carbono, como los estándares de energía limpia o los objetivos de despliegue. Por lo tanto, un contexto político propicio puede ser un catalizador vital para el uso real del capital endeudado disponible a través de los mercados de bonos. Si bien los bancos y las empresas seguirán siendo una fuente importante de financiación directa de infraestructura de LCR, especialmente en las etapas iniciales de la financiación de proyectos, la escala de las necesidades de inversión junto con el "desajuste de vencimiento" (activo a corto plazo financiados por pasivos a largo plazo) la financiación excede significativamente la capacidad de un sector bancario en crisis post financiera y un sector de servicios eléctricos con resultados netos cada vez más limitados (Mc Kinsey, 2013).

Los mercados de deuda (bonos), ofrecen una alternativa y un complemento a la financiación bancaria y corporativa de la deuda, con un papel fundamental. Los bonos tienen el potencial de proporcionar las fuentes de capital de deuda a largo plazo que necesitan los proyectos de infraestructura de LCR. El coste de la deuda para la financiación de proyectos contratada por los bancos es mayor que el rendimiento medio de los bonos de proyectos de inversión en la mayoría de las jurisdicciones, es posible lograr una reducción en el coste de capital promedio ponderado (WACC) para infraestructura LCR financiada o - financiado con bonos (WEF, 2012), aunque el coste de capital suele ser una característica inherente al proyecto y al riesgo que entraña el emisor del mismo, y no del método de financiación. Así los bonos se convierten en un instrumento útil para reunir capital directamente para proyectos de LCR, o pueden volver a financiar préstamos existentes a corto plazo potencialmente a un coste menor. La reducción del coste de capital para energía renovable es importante porque se estima que entre el 50% y el 70% de los costes de generación de electricidad corresponden al coste financiero del capital, y solo el resto son los costes físicos u operacionales de la instalación (OCDE, 2009). Por lo tanto, incluso los pequeños cambios en la WACC pueden tener un impacto sustancial en el coste a largo plazo de los proyectos de energía renovable intensivos en capital y su competitividad con alternativas.

Un mercado de renta fija (bonos) líquido proporciona mayor flexibilidad y más opciones para que el capital inicial de la fase del proyecto se libere después de su implementación, así como para la deuda financiera del proyecto a largo plazo mantenida por bancos restringidos por despalcamiento y regulaciones. De esta manera, los bonos pueden ayudar a aumentar la velocidad a la que el capital puede ser "reciclado" de nuevo en el desarrollo, la construcción y el riesgo de la etapa inicial y también ayudan a atraer financiación adicional en las primeras etapas. Es más probable que los inversores localicen su capital en la construcción si existe una salida de bajo coste creíble y predecible una vez que los activos se vuelven operativos (Caldecott, 2012).

Los bonos se ajustan a las carteras de inversión de los principales inversores institucionales (se administraron 93 billones de dólares en activos en la OCDE (Organización para la cooperación y el desarrollo económico) en 2014) y pueden conciliar la demanda emergente de los inversores institucionales para fomentar la sostenibilidad y lograr las fuentes de financiación necesarias para las inversiones en Medio ambiente, Social y Gobernabilidad (ESG). Los bonos con largos plazos de vencimiento son instrumentos de inversión potencialmente adecuados para los pasivos a largo plazo de las instituciones crediticias, lo que permite captar recursos y operar. Tradicionalmente, los bonos han sido la clase de activos preferida por los fondos de pensiones y compañías de seguros de la OCDE, que en 2013 invirtieron en promedio 53% y 64% respectivamente de su cartera en bonos (Michael, 2015).

2.4 Financiación de la sostenibilidad

Según una investigación llevada a cabo por la consultoría Anderson en 2015, los bonos verdes desempeñan un papel importante en la financiación de la economía sostenible (eficiente energéticamente y bajas emisiones gaseosas), ya que proporcionan un mecanismo para los organismos que requieren financiación y más inversores centrados en la economía verde. Si los suscriptores y los emisores de bonos proporcionan suficiente volumen de bonos en los mercados mundiales de capital, generarán suficiente liquidez y una mejor comprensión de los precios y riesgos asumidos por este tipo de activos. Un mayor conocimiento de estos instrumentos, y de los índices construidos para los bonos verdes, podría conducir a una adopción más extendida de estos instrumentos en las carteras de bonos globales. Si bien se espera que los bonos verdes sea la forma dominante de financiación en un futuro previsible, existen otras alternativas. Los enfoques más focalizados, como los que se observan en REDD (Reducción de emisiones derivadas de la deforestación y la degradación forestal) y DNS (Desarrollo y negocios sostenibles), también permiten que las finanzas desempeñen un papel clave en el desarrollo de mecanismos alternativos de financiación para proyectos ambientalmente focalizados. Estos tipos de enfoques creativos para la resolución de problemas en el contexto ambiental muestran que muchos problemas ambientales pueden abordarse con creatividad y previsión entre la comunidad financiera (Anderson & Ratiu, 2015).

Proyectar las necesidades de inversión en mitigación del cambio climático en los países en desarrollo, incluidos los sectores con bajas emisiones de carbono, son significativos, crecen y pueden no cumplirse. Los expertos estiman que las nuevas inversiones de hasta 300.000 millones de dólares anuales para 2020, que crecen hasta 500.000 millones de dólares anuales para 2030, son necesarias para mitigar las emisiones de gases de efecto invernadero de los países en desarrollo a niveles acordes con los objetivos mundiales. Los países se han comprometido a movilizar nuevos fondos de 100.000 millones de dólares anuales para 2020 para satisfacer estas necesidades, este nivel de financiación está lejos de lo que se requiere.

McKinsey estima que el stock financiero -es decir, el valor total de las acciones y bonos en circulación- de los países en desarrollo aumentó en 11 billones de dólares en 2011. Al intervenir para mejorar el atractivo de la inversión de los mercados relevantes para el cambio climático, el direccionamiento de estos importantes capitales del sector privado fluye fuera de los sectores impulsados por combustibles fósiles y hacia el desarrollo de bajo carbono (Mc Kinsey, 2013).

La movilización de la inversión del sector privado requerirá un mejor apoyo público dirigido que mejore el cálculo riesgo-rentabilidad de los mercados de bajo carbono. El sector privado busca mercados que exhiben retornos atractivos en relación con los riesgos asociados a lo largo de un período de inversión apropiado ("*cálculo atractivo riesgo-rentabilidad*"), así como el tamaño adecuado, liquidez y transparencia. Estas condiciones son a menudo ausentes en los países en desarrollo debido a la naturaleza naciente de los mercados de bajo carbono y financieros en estas zonas geográficas (Venugopal & Srivastava, 2012). En este contexto, una caída de USD 28 mil millones a sólo 331 mil millones en finanzas climáticas globales es alarmante, especialmente dado que las finanzas climáticas han disminuido ahora por dos años consecutivos. La caída del año pasado se debió principalmente (2011) a una caída significativa de las inversiones privadas en energía renovable, que se redujo en todas las regiones, excepto Japón y Norteamérica, tendencia que no puede continuar si se quieren alcanzar metas de temperatura. Este informe de resultados anteriores que muestra esta gran caída de inversión respecto al sector privado, brinda lecciones claras a los responsables de la formulación de políticas sobre dónde concentrar las políticas y los recursos públicos para impulsar una mayor acción, incluso de los actores privados. Los recursos públicos siguen siendo los principales impulsores del sistema de financiación del clima, superando las dificultades de viabilidad y cubriendo los riesgos que los agentes privados no pueden o no quieren soportar.

Aún existe mucho desconocimiento sobre las inversiones resistentes al clima y que implican bajas emisiones de carbono frente a las altas emisiones de carbono. Se está mejorando la comprensión de cómo utilizar las finanzas para mitigar el cambio climático y de si se aborda adecuadamente la inversión mundial necesaria para hacer frente al cambio climático. El CPI ("*Climate Policy Initiative*", traducido como Iniciativa de política climática), por su parte, mantiene su compromiso de mejorar la comprensión y transparencia del panorama actual de finanzas climáticas (Buchner, Abramskiehn, & Stadelmann, 2014).

En el año 2010 los líderes chinos con el objetivo de abordar los profundos problemas ambientales de China incorporaron metas ambientales en planes quinquenales y comenzaron a experimentar con mecanismos basados en el mercado para complementar sus tradicionales mecanismos de mando y control para la protección ambiental. Es decir, que, en los últimos años, una de las principales potencias mundiales como es China ha producido una serie de políticas verdes, incluyendo impuestos verdes, compras verdes, así como políticas ecológicas relevantes para el sector financiero, a saber, créditos verdes, seguros y políticas de seguridad. En concreto, la política de crédito verde es la más avanzada, con tres organismos (el Ministerio de Protección Ambiental, el Banco de los Pueblos de China y la Comisión Reguladora Bancaria de China) que comparten la responsabilidad de la implementación. La política de protección ambiental que se aproxima a su cuarto año de implementación, ha demostrado ser resistente a la agitación económica masiva de China después de la crisis financiera mundial. Su éxito futuro depende de la recopilación y difusión de datos ambientales efectivos, la orientación técnica y la provisión de verdaderos incentivos financieros para los bancos. El éxito continuado en la implementación podría proporcionar potencialmente a China con la experiencia y la confianza necesarias para afrontar nuevos retos, como el comportamiento ambiental y social de sus empresas en el extranjero (Aizawa & Yang, 2010).

3. El bono verde

Definición

Un "bono verde" se destaca de un bono común por su certificación, que involucra al emisor del mismo a hacer uso de los fondos recaudados exclusivamente para financiar o refinanciar proyectos, activos o actividades comerciales "verdes" (ICMA, Green Bond Principles: Voluntary Process Guidelines for Issuing Green Bond, 2015). Si bien la OCDE no definió qué es lo que constituye una inversión verde o un bono verde, pero sí que ha analizado las definiciones de "infraestructura verde" y de "inversiones verdes" (OECD, 2013) y ha proporcionado una base cuantitativa general para valorar hasta qué punto los sistemas de infraestructura pueden considerarse como "sistemas con bajas emisiones de carbono y resistentes al clima (LCR)" (Kennedy & Morlot-Corfee, 2011). Los próximos escenarios de modelos de bonos de la OCDE y las necesidades de inversión anual hasta el momento se han concentrado en los sectores de energía renovable, eficiencia energética y vehículos de bajas emisiones según lo estimado por la AIE para ser consistente con una contención del aumento de las temperaturas en 2°C.

Características de los Bonos Verdes:

Al igual que cualquier otro bono, un bono verde es un instrumento financiero de ingreso fijo emitido con la finalidad de obtener capital de los inversores a través del mercado de capital de deuda. Generalmente el emisor proporciona una cantidad fija de capital de los inversores en un período de tiempo establecido (vencimiento), reembolsando el capital (principal) cuando el bono vence y pagando por ello el tipo interés acordado. Un bono verde se diferencia de un bono normal por la certificación, certificación "verde" obtenida a través del propio emisor del bono, pero también puede recibir la certificación de un tercero, y que compromete al emisor a utilizar el capital obtenido mediante la venta del bono verde (el principal) de manera transparente y exclusiva para financiar o refinanciar proyectos o activos verdes con un beneficio ambiental. La certificación verde conlleva a que entidades como Bloomberg, generen indicadores del mercado de este tipo de activos, que permite su análisis y medición.

La utilización de bonos para financiar directamente infraestructuras de LCR a gran escala o para financiar préstamos no es un concepto nuevo. Desde el año 2007 surgió un mercado para bonos específicamente "certificados" o denominados "verdes".

Así, la emisión anual de bonos verdes aumentó de 11 mil millones de dólares en 2013 a 36.6 mil millones de dólares en 2014. Para el año 2015, se había previsto en un principio que la emisión aumentara considerablemente, pero las expectativas no fueron como se esperaba, llegando a emitirse únicamente unos 40 mil millones dólares en noviembre de 2015, con sólo un 10% de incremento respecto al año anterior. Los bonos verdes se emiten en un mercado de unos 600 mil millones de dólares en valores en circulación aproximadamente, seis de los cuales contienen 532 mil millones de dólares de bonos climáticos no certificados, nominados por la ONG Climate Cloth Initiative (CBI), y 66 mil millones de dólares de bonos verdes certificados, según lo expresado en junio de 2015. Los bonos verdes no certificados por agentes externos a la empresa emisora, son bonos cuya emisión tiene por fin financiar industrias, sectores y soluciones de LCR, pero aún no disponen de la certificación verde (CBI/HSBC, 2015).

El fomento de la emisión continua y la demanda del mercado llevó a un acuerdo cada vez mayor sobre el concepto de bono verde (Ceres, 2015), y se ha evolucionado en los modelos y criterios para lo que constituye un proyecto verde. Así, el mercado de bonos verdes ha emergido en una ausencia de normas

y estandarización de las definiciones ecológicas. Según KPMG, los emisores se enfrentan a riesgos reputacionales y posibles inculpaciones del llamado "lavado verde" si los ingresos no se usan para los fines acordados o si los emisores no tienen la capacidad de demostrar que los ingresos han estado financiando proyectos con impacto positivo (KPMG, Gearing up for green bonds: key considerations for bond issuers, 2015). Si bien la plenitud del mercado de bonos verdes hasta ahora sigue siendo fuerte (Ceres, 2015), los riesgos son reales y necesitan una muy buena atención de los componentes del mercado y de las partes interesadas. Al mismo tiempo, también hay ciertas preocupaciones entre los participantes del mercado que intentan establecer condiciones y modelos estrictos para que los bonos calificados como "verdes" puedan ralentizar o desmantelar el crecimiento de una fuente de capital fuertemente crítica para la infraestructura de LCR en una etapa inicial de desarrollo (Bank D. , Dinner speech of Caio Koch-Weser at the Workshop of the G7 countries at the level of department heads, 2015). En respuesta a estos problemas, una gran cantidad de esfuerzos llevados a cabo por el mercado se han dedicado a crear y desarrollar un mercado mejor definido con garantías para la integridad ambiental y el impacto de los bonos verdes manteniendo bajos los costes verdes de transacción o tratar de reducirlos. Gran parte de este trabajo inicial ha implicado definir qué inversiones cuentan como "verdes", mejora de la transparencia del proceso mediante el cual se emite un bono verde, cómo se usa y se administra el producto y también en la mejora de los datos y el informe de impacto.

Los esfuerzos de organizar y determinar el mercado de bonos verdes promovido por el mercado y por el gobierno dieron sus frutos con la aparición de los GBP ("Principios de los Bonos Verdes", una iniciativa autorreguladora voluntaria publicada en el Centro de Recursos de ICMA ("International Capital Market Association" traducido como Asociación Internacional de Mercado de Capitales), propuesta para promulgar la claridad y difusión en el mercado), las normas "Climate Bond" y otros principios y estándares comprobados y apoyados por el sector público, incluidas las instituciones financieras públicas y los bancos de desarrollo.

Se ha desarrollado un ecosistema de proveedores de gestión planificada y sistemática para controlar el desempeño correcto de los bonos verdes, lo que deriva en la producción de directrices específicas para las emisiones municipales, por ejemplo, el "Green Game Bonds Coalition, así como un marco desarrollado por 11 instituciones financieras internacionales activas en el mercado de bonos verdes para ajustar indicadores de impacto y presentación de informes. Se han difundido varios índices de referencia de bonos verdes para explorar el desempeño y ayudar a formalizar lo que se califica como verde al especificar atributos específicos como requerimientos para la inclusión en el índice.

Bloomberg, una empresa global de tecnología e información, indica que los integrantes y observadores del mercado de bonos verdes se asociarán (BNEF, Green Bonds Buyers Should Pay A Premium, Issuers Say, 2015) en torno a la libra esterlina, una decisión para promover pautas voluntarias que clarifiquen el enfoque para la emisión de un bono verde y aconsejen claridad y revelación para favorecer la integridad en el desarrollo del mercado de bonos. La iniciativa de los Principios de los bonos verdes comprende emisores, inversores e intermediarios en el mercado de bonos verdes también como observadores, y es gestionado por la ICMA, que interviene como agente de los GBP. El GBP define los bonos verdes como "cualquier tipo de instrumentos de bonos donde el producto [de emisión] se destinará únicamente para financiar o refinanciar en parte o en Proyectos verdes elegibles nuevos y / o existentes completos y que sigue los cuatro Principios de Bonos Verdes" (ICMA, Green Bond Principles: Voluntary Process Guidelines for Issuing Green Bond, 2015).

- Pasos para emitir un bono verde: (Coalition, How to Issue a Green Muni Bond: The Green Muni Bonds Playbook, 2015)

1. Identificación de proyectos verdes elegibles y activos.

La característica fundamental de un bono verde es que los ingresos van enfocados hacia proyectos o activos verdes. El concepto verde de la entidad emisora no importa, sino que se trata más bien de activos o proyectos físicos.

Si se puede emitir un bono municipal, en un principio se puede también emitir un bono verde si se tiene activos o proyectos verdes elegibles.

El bono verde puede ser emitido por:

- a) Autoridades municipales (ciudad).
- b) Empresa que aporta los servicios de: agua, transporte, energía, etc.
- c) Corporaciones en desarrollo, construcción o administración de activos verdes para emisores.
- d) Estados o bancos de desarrollo.

2. Establecer una revisión independiente.

Una creíble revisión independiente protege la reputación y proporciona confianza a los inversores sobre la calidad de las inversiones verdes realizadas.

Los verificadores también pueden ayudar a identificar los activos verdes.

3. Configuración del seguimiento y generación de informes.

El emisor establece procedimientos para el seguimiento e informe sobre el uso de los ingresos.

Para garantizar que todos los ingresos se destinan a proyectos verdes, la suma del efectivo en caja y las cantidades invertidas en activos o proyectos no debe ser menor que el importe del bono.

4. Emisión del bono verde.

Pasos habituales:

- a) Se define la estructura del bono, trabajando con un banco de inversiones o un banco asesor.
- b) Se obtiene la calificación crediticia.

5. Control del uso de los ingresos e informes anualmente.

Al menos una vez al año, emitir un informe público para confirmar que los fondos siguen destinados para proyectos verdes. Esta tarea la puede realizar un auditor o un agente oficial autorizado del municipio.

La aparición de los índices de referencia bono verde e indicadores de cambio:

A medida que el mercado de bonos verdes se ha extendido y las ganancias de los inversores han aumentado, también se ha incrementado la necesidad de datos de rendimiento comparables y la necesidad de instaurar puntos de referencia para el rendimiento. Los índices de mercado se definen ampliamente como métricas, a menudo estadísticas, que rastrean el rendimiento de un grupo específico de valores o vehículos de inversión. En 2014, una serie de bancos, agencias calificadoras y proveedores de servicios lanzaron índices de bonos verdes. Estos índices apuntan a reducir las barreras de información que enfrentan los inversores al proporcionar datos claros de rentabilidad y riesgo.

Se exige a muchos inversores institucionales que inviertan exclusivamente en valores "elegibles de referencia", por lo que tener un bono verde incluido en un índice de referencia puede ser un atributo importante para atraer a estos inversores convencionales. En noviembre de 2015, los inversionistas tenían disponibles cuatro "familias" de índices de bonos verdes, cada uno con diferentes metodologías de cálculo y con umbrales de elegibilidad para bonos verdes (incluyendo moneda, tamaño, calificación y características extra financieras como opiniones de terceros).

Los cuatro índices son (ICMA, The GBP Databases and Indices Working Group, 2017):

- El índice Bloomberg Barclays MSCI Green Bond

El índice Bloomberg Barclays MSCI Green Bond es un índice de diversas monedas que incluye los mercados de deuda en moneda local seguidos por el índice Global Aggregate de Barclays.

Criterios de elegibilidad:

- Sectores: Los bonos corporativos, gubernamentales, de tesorería y bursátiles son elegibles para el índice.
- Moneda: La moneda Euro y Dólar son las monedas elegibles para este índice.
- Criterios ecológicos: Se evaluarán basándose en seis categorías ambientales elegibles (energía alternativa, eficiencia energética, prevención y control de la contaminación, agua sostenible, edificios verdes y adaptación climática) definidas por MSCI.
- Criterio verde: Para ser clasificado como bono verde, el uso de un valor por seguridad debe pertenecer primero al menos una de las seis categorías ambientales elegibles definidas por MSCI: energía alternativa, eficiencia energética, prevención y control de la contaminación, agua sostenible, edificios verdes y adaptación climática. Los bonos normales son elegibles si el 90% de las actividades del emisor se encuentran dentro de una o más categorías ambientales definidas por MSCI. Se debe presentar una documentación para identificar los criterios y procesos específicos para determinar si los proyectos o inversiones son elegibles, y un proceso formal para cerrar los ingresos netos debe ser formalizado con el bono. Los informes se supervisarán y los bonos se podrán eliminar si el emisor no informa al menos anualmente, o si los informes anuales indican que más del 10% de los ingresos se han utilizado para proyectos no elegibles.
- Cantidad debida: Los importes mínimos fijos de emisión se establecen para todos los mercados de moneda local que coincidan con el índice Bloomberg Barclays Global Aggregate.
- Calificación crediticia: Incluye Moody's, S & P y Fitch.
- Tipo de cupón: Incluye el tipo fijo.
- Vencimiento: No se exige un tiempo mínimo de vencimiento de 1 año.

- Informes:
 - En emisión: el emisor informa sobre los proyectos a financiar por el bono o se compromete a informar sobre el uso del producto a los doce meses.
 - En curso: Lista de proyectos, incluido el importe desembolsado para cada proyecto individual o lista por categorías. Los informes continuos se revisan al menos una vez al año hasta que el bono llegue al vencimiento o hasta que se hayan desembolsado los ingresos netos.
- Exclusiones: Las exclusiones de bonos pueden ser eliminadas si el uso de los ingresos no cumple los criterios o si no hay informes para explicar el uso de los ingresos:
 - A los 15 meses de emisión, el bono se colocará a revisar si no hay informes disponibles.
 - A los 18 meses después de la emisión, el bono se eliminará del índice si los informes aún no están disponibles.

- Índice de bonos verdes Merrill Lynch de Bank of America

El Índice del BAML Green Bond está diseñado para valorar el rendimiento de la deuda emitida por gobiernos y corporaciones donde los fondos se utilizarán únicamente para proyectos que favorezcan el clima u otros objetivos de sostenibilidad ambiental.

Criterios de elegibilidad:

- Sectores: Incluye deuda de emisores corporativos y semipúblicos, pero excluye activos titulizados.
- Moneda / tamaño de emisión: Monedas de mercados emergentes elegibles se seleccionan anualmente y se eligen también los tamaños de emisión mínimos para cada una. Los "bonos de doble moneda" (bonos denominados en una moneda EM pero que se liquidan en una divisa fuerte, como USD) se incluyen en el índice.
- Criterio verde: Los bonos calificados deben tener un uso definido de los ingresos que se destinan a proyectos que favorecen el cambio climático u otros fines de sostenibilidad ambiental. Las obligaciones de deuda general de corporaciones que están involucradas en industrias ecológicas no están incluidas.
- Calidad crediticia: Incluye Moody's, S & P y Fitch.
- Tipo de cupón: Se incluyen los cupones de tipo fijo. Se incluyen también los tipos de cupón fijo a variable siempre y cuando sean exigibles dentro del período del período fijo y que estén al menos a un mes de la última llamada antes de la fecha en que el bono pase de ser de tipo fijo a variable.
- Vencimiento: Al menos 18 meses a partir de la fecha de emisión hasta el vencimiento final.
- Bonos elegibles: Bonos de cupón cero, Valores perpetuos exigibles, Valores de capital donde la conversión puede ser obligatoria por la autoridad reguladora; Valores de capital híbrido.
- Bonos excluidos: Valores de capital contingente, Valores municipales, Valores vinculados a la inflación, Valores vinculados a la renta variable, Valores legalmente incumplidos.

- S & P Green Bond Index y Green Project Bond Index

El índice S & P Green Bond es un índice de diversas monedas que incluye bonos emitidos por emisores gubernamentales, multilaterales y corporativos. Incluye solo aquellos bonos cuyos ingresos se utilizan para financiar proyectos medioambientales. El S & P Green Bond Index fue desarrollado en colaboración por S & P Dow Jones Índices e Infrastructure Credit Alpha Group LLC.

El índice está ponderado por el valor de mercado. El rendimiento total se calcula incluyendo el retorno de intereses, que refleja el rendimiento debido a los intereses pagados y devengados, y el rendimiento del precio, que refleja las ganancias o pérdidas debidas a los cambios en el precio al final del día y los reembolsos del principal.

Criterios de elegibilidad:

- Sector: Sector corporativo, gubernamental y multilateral son elegibles para el índice Green Bond.
- Divulgación del emisor: Para que un bono sea elegible, el emisor debe presentar claramente el certificado "verde" del bono y la razón detrás de ello, como el uso previsto de los ingresos. Dicha divulgación tiene que hacerse en fuentes que sean creíbles y estén relacionadas con la empresa y puedan incluir el sitio web de la empresa, el informe de sostenibilidad, las divulgaciones legales, los registros públicos o las segundas opiniones independientes.
- Moneda: Los bonos verdes emitidos desde cualquier país y en cualquier moneda son elegibles para la inclusión en el índice.
- Criterios verdes: Los bonos deben estar marcados como "verdes" por la Iniciativa de Bonos Climáticos (CBI).
- Fijación de precios: Los precios se obtienen de Thomson Reuters y S & P Securities Evaluations (SPSE).
- Calificación crediticia: Incluye Moody's, S & P y Fitch.
- Tipo de cupón: Incluye fijo, cero, Step-up (cronograma predeterminado), Fijo-Variable y variable. Vencimiento: Mínimo 1 mes.
- Variación mensual: Con base en nuevas emisiones y vencimientos, los bonos en el índice están sujetos a cambios cada mes, efectivo después de la fecha de cierre del último día hábil del mes.
- Exclusiones: Los siguientes tipos de bonos están específicamente excluidos del índice; facturas, vinculadas a la inflación y Strips.
- Componentes del índice en mayo de 2017: 1.981 bonos.

- Índice Solactive Green Bond

El índice Solactive Green Bond Index es un índice ponderado del valor de mercado basado en una serie de reglas para reflejar el mercado de bonos verdes. El índice se calcula como un índice de rendimiento total en USD.

Criterios de elegibilidad:

- Ponderación: Valor de mercado ponderado con el peso máximo limitado al 5% del bono.
- Cálculo: Calculado como Índice de rendimiento total en USD.
- Criterios ecológicos: Los bonos deben señalarse como "verdes" por la agencia "Climate Bonds Initiative (CBI)".
- Cantidad debida: Un mínimo de 100m USD.
- Vencimiento: Un mínimo de 6 meses.
- Exclusiones: Incluye bonos vinculados a la inflación, bonos convertibles y bonos municipales.
- Índice reequilibrado: Mensualmente al final de cada mes, 5 días hábiles antes del final del mes. Componentes del índice en mayo 2017: 205 bonos.

-Las bolsas de valores se han basado en estos esfuerzos y han lanzado listados o segmentos de bonos verdes que brindan capacidades adicionales para los participantes del mercado, incluidos los diferentes modos de mercado, cotización de datos y comercio secundario. A partir del año 2015, los bonos verdes cotizaron en las Bolsas de Valores de Londres, Oslo y Estocolmo y los planes de bolsa de México para lanzar el primer segmento de bonos verdes fuera de Europa.

La demanda de inversores para la sostenibilidad y para los bonos verdes aumenta:

Los activos gestionados por los suscriptores de los Principios para la Inversión Responsable (PRI) apoyados por la ONU ahora sobrepasan los 60 billones de dólares (según el PRI), en comparación con los 4 billones de dólares en la inauguración del PRI en 2006. Los llamados activos de inversión sostenible aumentaron 61% a nivel mundial en dos años a 21,4 billones de dólares a principios de 2014, con la mitad de los activos asignados a los bonos (Alliance, 2014).

Los Inversores Socialmente Responsables (SRI), así como los principales inversores que analizan los factores medioambientales, sociales y de gobernanza (ESG) han mostrado una fuerte demanda de bonos verdes. Se plantearon propuestas de aportaciones para invertir una determinada cantidad en bonos verdes y lanzaron declaraciones de los inversores que apoyan el crecimiento del mercado de bonos verdes. En los últimos dos años, 17 inversores institucionales e instituciones financieras se han comprometido públicamente a aumentar las tenencias de bonos verdes, incluidos los de Zurich Insurance, Deutsche Bank, Barclays, HSBC, KfW y ACTIAM. Además, hay un número creciente de fondos de bonos verdes especializados. En el año 2014, la declaración de un inversor en bonos verdes llevada a cabo con un conjunto de inversores por un valor de 2,6 billones de dólares de activos bajo gestión, fue seguido en 2015 con otro informe del inversor que define las expectativas y requisitos para el mercado de bonos verdes (Ceres, 2015). Los 26 inversores de la declaración se involucraron a implementar unos trámites adicionales al valorar los bonos que financian proyectos cuyos beneficios ambientales tienen una importante secundaria. La declaración también señala la expectativa de informes anuales de impacto y la necesidad de una garantía o auditoría independiente de la selección y el seguimiento de los proyectos ecológicos.

Los inversores deben estar seguros de que los bonos verdes en los que invierten se están asignando a proyectos calificados apropiados que generan los impactos "verdes" deseados. Para avalar esta garantía en ausencia de una estandarización en todo el mercado, la "mayoría de los emisores" elige la contratación de proveedores de servicios especializados y someterse a revisiones independientes a través de procesos de aseguramiento que incluyen revisiones y consultas, auditorías y certificaciones de terceros. Estos distintos procesos se utilizaron solos o en combinación, y sirven para aclarar y confirmar los criterios ambientales que el emisor usará para seleccionar proyectos para su financiación, verificar el cumplimiento de los bonos con los criterios especificados por los estándares y proporcionar garantías independientes sobre si los ingresos del bono se han aplicado y administrado según lo acordado (CBI/HSBC, 2015).

En octubre de 2015, de acuerdo con CBI/HSBC, el 60% de la emisión total de bonos verdes hasta la fecha ha incorporado oficialmente una revisión de terceros, y este porcentaje se ha mantenido estable en los últimos tres años. La mayoría del 40% restante de bonos verdes emplea un modelo común para la revisión de terceros, incluidos informes de verificación auditados o medidas de referencia vinculadas con el uso de los ingresos y el impacto (por ejemplo, LEED que es un sistema de certificación de edificios sostenibles que se verá más adelante) (CBI/HSBC, 2015). Por ejemplo, el BEI (Banco Europeo de Inversiones), actualmente el emisor de bonos verdes más grande, informa detalladamente sobre las asignaciones de

sus ganancias de bonos de concientización sobre el clima en informes anuales de sostenibilidad auditados y en un boletín de noticias dedicado. Según Barclays, estas revisiones personalizadas ayudan a los inversores a entender las credenciales ecológicas en la medida en que la calidad de las revisiones independientes y los informes de impacto se ha convertido en un diferenciador significativo para la base inversora, con una mayor demanda de los inversores de los bonos de emisores que ofrecen información de calidad sobre los beneficios ambientales de los proyectos suscritos.

Las 2 siguientes tablas indican las ventajas e inconvenientes de bonos verdes para los inversores y emisores.

Tabla 1. Tabla de ventajas e inconvenientes para los inversores.

Inversores	
Ventajas	<ul style="list-style-type: none"> 1) Los inversores pueden mantener los rendimientos financieros de riesgo con beneficios ambientales. 2) Se cumplen los requisitos de Medio Ambiente, Social y Gobernabilidad (ESG) y principios de inversión verde. 3) Mejora de la evaluación de riesgos en un mercado de ingresos fijos a través de informes de ingresos. 4) Reconocido por la CMNUCC (La Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático) como agente no estatal de "acción climática". 5) Compromiso y diálogo con los emisores sobre temas de ESG relacionados con los resultados de emisión de bonos verdes para conseguir créditos más amplios. 6) Transparencia añadida en ingresos y requisitos de información que proporciona una ventaja competitiva en información para los inversores en bonos verdes (Nikko, 2014). 7) El seguimiento de los ingresos y el uso de informes conduce a una mejora interna en estructuras de gobernanza y un ciclo de retroalimentación positiva que mejora la calidad crediticia general del emisor (Nikko, 2014).
Inconvenientes	<ul style="list-style-type: none"> 1) Mercado de reducido tamaño y nuevo, tamaño pequeño de bonos. 2) La falta de modelos combinados puede generar desorden y potencia para el riesgo de reputación si se cuestiona la integridad del bono. 3) Alcance limitado para la aplicación legal de la integridad verde. 4) La falta de adecuación puede llevar a dificultades en la investigación y una falta de eficiencia que puede no cumplirse.

Fuente: OECD.

Tabla 2. Tabla de ventajas e inconvenientes para los emisores.

Emisores	
Ventajas	<ol style="list-style-type: none"> 1) Demostrar e implementar el enfoque del emisor para las cuestiones de ESG. 2) La fuerte demanda de los inversores puede conducir a un exceso y posibilidad de aumento del tamaño de la emisión. 3) Mejora de la diversificación de la base de inversionistas emisores de bonos, reduciendo potencialmente la exposición a las fluctuaciones de la demanda de bonos. 4) Más inversores de compras y retenciones de bonos verdes lo que conduce a una menor volatilidad de bonos en el mercado secundario. 5) Beneficios reputacionales. 6) Mayor credibilidad de la estrategia de sostenibilidad. 7) Posibilidad de crear economías de escala ya que la mayoría de los costes de emisión están en la configuración de los procesos. 8) Seguimiento de ingresos y creación de informes para mejorar las estructuras internas de dirección, comunicación y conocimiento compartido entre el proyecto y la liquidez del negocio (Nikko, 2014).
Inconvenientes	<ol style="list-style-type: none"> 1) Costes iniciales y continuos de transacción del certificado y asociados administrativos, certificación, informes, verificación y requisitos de monitoreo. 2) Riesgo reputacional si se cuestionan las credenciales verdes de un bono. 3) Los inversores podrían pedir sanciones por no cumplir los estándares verdes en los cuales un bono se paga en su totalidad (KPMG, Gearing up for green bonds: key considerations for bond issuers, 2014).

Fuente: OECD.

Certificación y estándares del bono climático:

La base del mercado de bonos verdes radica en el uso del producto del bono que, de acuerdo con los Principios de Bono Verde, debe ser explicado adecuadamente en la documentación legal por seguridad. Los Principios de Bono Verde aconsejan que las categorías destinadas para proyectos verdes proporcionen beneficios claros ambientalmente sostenibles que cuando sea posible serán valorados por el emisor. Estos principios definen varias categorías amplias de proyectos verdes potencialmente elegibles con el objetivo de emprender áreas clave de preocupación como el cambio climático, el agotamiento de los recursos naturales, la conservación de la biodiversidad y la contaminación. Los Principios de Bono Verde no determinan hoy en día el tipo de proyectos bajo las categorías generales que les califican como verdes, pero indican a los emisores y otras partes interesadas un conjunto de criterios existentes y desarrollados independientemente y unos estándares para definir proyectos verdes elegibles que pueden utilizarse como una guía. Por ejemplo, la taxonomía de la Iniciativa Climate Bond indica las definiciones verdes para el "Esquema de Certificación y Estándares de Bonos Climáticos" y está dirigida por un grupo de expertos en clima y energía. Es el único esfuerzo actual de la industria para llevar a cabo el duelo de los estándares ecológicos dentro de cada una de las categorías de activos más amplias facilitadas por Los Principios de Bono Verde. CICERO (Centro de Investigación Climática Internacional), un revisor independiente de bonos verdes, ofrece una metodología "Shades of Green"(Niveles de Verde) según la cual los bonos verdes se califican de verde "oscuro, medio o claro" dependiendo de la contribución del proyecto a "implementar una solución climática 2050" (Clapp & Torvanger, 2015).

Un factor clave en el desarrollo de estándares implica calcular exactamente cómo comprobar el uso adecuado de los ingresos. Si bien los problemas en la divulgación de la información sobre el uso del producto pueden por ejemplo disminuir mediante las directrices definidas en los Principios de Bono Verde, estas son solo directrices voluntarias, y actualmente no explican requisitos materiales para el tipo y la naturaleza de las actividades, ni obligan un cierto límite de beneficios ambientales.

Limitaciones en el Mercado de Bonos Verdes:

Hoy en día, los inversores se interesan más que nunca por los bonos verdes, pero aun así muchas compañías atraídas por la sostenibilidad, incluida la compañía Tesla Inc., no quieren participar, lo que produce ciertas dudas sobre la importancia que tiene la certificación verde. Las compañías no financieras estadounidenses han sido entre las más lentas en ofrecer los bonos verdes ya que sólo se han emitido 4.3 mil millones de dólares en el año 2016, una pequeña proporción de un mercado de bonos corporativos en Estados Unidos que pudo vender 1.6 trillones de dólares. Al observar que las emisiones de las compañías estadounidenses que llegaron sobre los 5.200 millones de dólares en bonos verdes en el año 2017, significaron que un certificado verde para la oferta de Tesla incrementó la emisión corporativa estadounidense en 2017 más de un 30%, según fuentes de BNEF (Bloomberg, EIB Links Green Bonds to Projects in Push for Climate, 2015).

La compañía Tesla, cuya misión principal es impulsar el cambio del mundo a la sostenibilidad, no la hizo falta el certificado tanto como el emergente mercado de bonos verdes hubiese necesitado Tesla. Los bonos verdes son una forma para que las empresas ofrezcan sus acreditaciones sostenibles y también para promover y favorecer a las empresas de energía renovable poco conocidas a atraer la atención de los inversores institucionales con intereses en común. Tesla no entra en ninguno de esos supuestos. "Incluso si una compañía sabe lo que es un bono verde y sabe que puede emitir uno, es posible que no encuentre ningún beneficio directo al emitirlo, si realiza una comparación con los costes y obligaciones asociados a la emisión de un bono verde", Daniel Shurey, analista de bonos verdes en BNEF, reflejó en un correo electrónico.

Las empresas que emiten bonos verdes expresan que contribuyen en atraer a un grupo de inversores más variado y guiado a largo plazo de lo que lo harían de otra manera. Están intentando a que el certificado pueda mejorar la liquidez en general, orientar a los titulares de bonos más implicados o al menos incrementar su perfil entre los inversores verdes. Los activos globales designados a estrategias de inversión sostenibles han llegado a los 23 billones de dólares a finales del año 2015, según la Alianza Global de Inversión Sostenible. "Solar City Corporation (Compañía americana)" ha sido uno de los emisores más habituales de bonos verdes antes de que Tesla lo adquiriera en el año 2016. La compañía ha utilizado las ofertas como un medio para percibir dinero a bajo coste directamente de inversores medioambientales.

La compañía Tesla, ubicada en California (EEUU), no dio ninguna explicación sobre por qué ha preferido no designar a la oferta reciente como verde. Pero con la entidad dirigida por el consejero delegado Elon Musk, que es un nombre conocido en los automóviles con cero emisiones, es probable que no le haya hecho falta usar el dinero y el tiempo extra para la obtención de la certificación.

- Costes y compromisos:

El tipo de interés era alto en cuanto a la venta de deuda por Tesla, con el pacto B3/B anotado en apoyar la producción de su vehículo eléctrico modelo 3 del mercado masivo que aumentó de los 1.5 mil millones de dólares a los 1.8 mil millones de dólares. El cupón del 5.3% fue un mínimo histórico para un bono de su calificación y vencimiento, según datos recogidos por Bloomberg. La venta fue dirigida por Barclays Plc, Goldman Sachs Group Inc., Bank of America Corp., Deutsche Bank AG, Citigroup Inc., Morgan Stanley y Royal Bank of Canada.

Los costes para certificar una oferta de proyecto como verde pueden cambiar considerablemente. Sean Kidney, director ejecutivo y co-fundador de "Climate Bonds Initiative", valora que los costes iniciales de certificación se sitúan entre 18,000 y 41,000 dólares americanos.

"Al menos, la emisión de bonos verdes para Tesla es una forma de predominar sus acreditaciones verdes para una sociedad de inversión que está ansiosa de bonos verdes", dijo Kidney, cuya organización sin ánimo de lucro con sede en Londres tiene como objetivo incrementar el mercado de bonos medioambientales.

Pese a que los bonos verdes corporativos siguen en demora, se prevé que los emisores a nivel mundial puedan vender una cifra de 131 mil millones de dólares americanos de bonos verdes durante el año 2017, frente a solo 5 mil millones de dólares americanos en el año 2012, según datos de BNEF. La operación ha sido dirigida por municipalidades, bancos de desarrollo y emisores soberanos que se han integrado al mercado para llevar a cabo los objetivos del cambio climático a nivel mundial.

- Demanda ecológica:

Los inversores con más de 11 billones de dólares americanos en activos han apoyado la Declaración de bonos verdes de París (El Acuerdo de París), cuyo objetivo es favorecer la emisión en el mercado. Los inversores éticos, que van desde la generación del milenio hasta las pensiones públicas, buscan los bonos como una manera de neutralizar los riesgos climáticos más grandes en sus carteras. Muchas ofertas verdes se registran en exceso varias veces y los suscriptores notifican rápidamente de que se llenan las carteras de pedidos de bonos verdes. Los bonos verdes corporativos se han apropiado rápidamente de las empresas europeas, ya que los emisores allí se ven presionados por los bancos centrales y los inversores institucionales para apoyar la reducción de emisiones de carbono. En Estados Unidos, las empresas se manifiestan más resistentes ante la preocupación de proteger legalmente sus acreditaciones ecológicas o de ser inculpadas de "lavado ecológico" o de incumplir sus obligaciones con la energía limpia.

Un grupo de otros fabricantes de automóviles, incluidos los brazos financieros de Toyota Motor Corp. y Hyundai Motor Co., emitieron bonos verdes para financiar el desarrollo de vehículos eléctricos o las compras de consumidores. En estos casos, es probable que los inversores verdes necesitaron la certificación para confirmar que los ingresos se destinen a los proyectos que respaldan.

"Hay una supuesta aprobación por los fondos de bonos verdes de que su campo de inversión es limitado hasta este momento", dijo en un correo electrónico Alastair Sewell, director de Fitch Ratings en Londres. "Sobre el asunto de Tesla, si un fondo de bonos verdes estima que Tesla es suficientemente 'verde', entonces puede plantear el problema, aunque no se trate de un bono verde certificado".

A continuación, se puede observar en la tabla 3 los proyectos elegibles para los bonos verdes:

Tabla 3. Tabla de proyectos verdes elegibles.

Proyectos elegibles para los bonos verdes	
Edificios verdes, infraestructuras verdes	Edificios bajos en carbono. Instalaciones de iluminación LED (“Light Emitting Diode” traducido diodo emisor de luz). Viviendas públicas construidas con estándares de eficiencia altos en energía.
Transporte limpio	Transporte público: metro, tren ligero. Material rodante para ferrocarriles. Gastos de capital de la vía férrea. Electrificación de líneas ferroviarias. Sistemas de autobuses de tránsito rápido. Vehículos eléctricos. Flotas de autobuses híbridos.
Eficiencia industrial	Producción de cemento: reducciones sustanciales en emisiones de gases de efecto invernadero. Sistemas de recuperación de calor residual. Motores de eficiencia energética.
Agricultura, bioenergía forestal	Agricultura sostenible, silvicultura y uso de la tierra. Mejora de la cadena de suministro de productos agrícolas para reducir el desperdicio.
Agua limpia y adaptación de servicios públicos	Agua limpia y agua potable. Medidas de adaptación al drenaje de aguas pluviales. Revitalización y preservación de los ríos. Restauración del hábitat, mitigación de inundaciones. Infraestructura de puertos para abordar el aumento del riesgo de mareas de tormenta.
Energía limpia / almacenamiento de energía	Generación de energía solar y eólica. Conexiones de red para las energías renovables. Generación de energía hidroeléctrica. Generación de energía de biomasa. Almacén de energía. Rehabilitación de las instalaciones de transmisión para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero. Sistemas de calefacción urbana.
Reducción de metano en la gestión de residuos	Plantas de tratamiento de aguas residuales y alcantarillado con captura de gas metano Rutas de basura de baja emisión e infraestructura relacionada. Plantas de reciclaje. Calificación de generación de residuos a energía.

Fuente: OECD.

La trayectoria de la gobernanza de los bonos verdes:

Los valores y los mercados sirven para vincular a los inversores con las inversiones, y en muchos sentidos un bono verde puede verse como un proceso y también como un instrumento de financiación. El desarrollo de definiciones estandarizadas y procedimientos transparentes para evaluar el carácter ecológico de los bonos debería ayudar a los inversores y las empresas con objetivos alineados a encontrarse a través del certificado verde (como una "herramienta de descubrimiento"). Mejores valores y diseño de mercado podrían reducir el coste de relacionar a los inversores con las inversiones. Los instrumentos y mercados eficientes lo hacen al coste más bajo, lo que a su vez maximiza el flujo de capital. Todo el trabajo que entra en la definición de lo que debe contar como un bono verde se puede entender como un "trabajo de campo" importante para facilitar que compradores y vendedores se encuentren. Por ejemplo, en 2015, el BEI estableció un vínculo directo entre sus bonos verdes y los proyectos que financian. Este nivel mejorado de flujo de información se logró a través de un mejor diseño y la actualización de sus procedimientos internos y de la infraestructura de nuevas tecnologías después de una diligencia exhaustiva. Un ejemplo claro sería el del parque eólico de Langmarken (Suecia) que llamó la atención no por sus turbinas eólicas, instaladas por el fabricante danés Vestas, que aparecerán como muchas otras una vez que se haya completado la construcción, sino lo que caracteriza este parque eólico de 23 MW es la forma innovadora de su financiación. El Banco Europeo de Inversiones tiene una participación de EUR 40 millones en Mirova Eurofideme desde el año 2014. En marzo, después de que el fondo francés invirtiera en el proyecto Langmarken, el Banco Europeo de Inversiones co-invirtió 16 millones de euros en la empresa del proyecto, de la cual Mirova y el Banco poseen conjuntamente el 90%. Fue una gran novedad por parte del BEI, que no está acostumbrado a comprar directamente acciones en compañías. La coinversión del BEI se realiza a través del Fondo Europeo de Inversiones Estratégicas (FEIE), un instrumento del Plan de Inversiones para Europa que relaciona los recursos del BEI con una garantía sobre el presupuesto de la UE. El Banco ya ha empleado el FEIE para ayudar a las pequeñas empresas en 26 Estados miembros de la UE y para financiar innovaciones en ámbitos muy diversos como prensas digitales en Alemania y productos "delicatesen (selectos)" en Grecia. Sin embargo, el FEIE también es una fuerte herramienta para incrementar el volumen y la puntualidad de las operaciones en apoyo a la acción climática (Rees, 2016).

La vinculación permite mejorar los informes de impacto y también es una respuesta estratégica a la demanda de fondos por parte de los inversores que permiten mejorar los informes sobre el impacto del carbono de sus carteras, anticipándose a requisitos reglamentarios como la ley francesa (artículo 173 del Energy Transition Bill) que obliga a los inversores institucionales a divulgar esta información (Bloomberg, EIB Links Green Bonds to Projects in Push for Climate, 2015).

Esta ley francesa se basa en los siguientes requisitos que han sido moderados en cuanto a los inversores (French Energy Transition Law, 2016):

1. Las compañías cotizadas tendrán que presentar en su informe anual:
 - a. Los riesgos financieros que tengan relación con los efectos sobre el cambio climático.
 - b. Las medidas que han sido tomadas por la empresa para reducir el riesgo.
 - c. Las consecuencias del cambio climático sobre la actividad de la empresa.

2. Los bancos y proveedores de crédito tendrán que presentar en su informe anual:

a. El riesgo de apalancamiento excesivo (no específico del carbono) y los riesgos asociados a las pruebas de estrés cotidianas.

3. Los inversores institucionales tendrán que presentar en su informe anual:

a. Información sobre cómo integran los criterios ESG en sus decisiones de inversión.

b. Cómo se establecen sus políticas con la estrategia nacional de energía y transición ecológica.

Decreto de implementación: requisitos para inversores institucionales:

Tras aprobar esta ley en agosto de 2015, hubo una consulta para desarrollar el decreto de implementación para el Artículo 173. El decreto ofreció orientación para la presentación de informes, pero con pocas normas obligatorias permitiendo al mismo tiempo cierta flexibilidad. Los inversionistas pueden informar de una forma que se adapte a su cartera, por ejemplo, reflejando clases de activos específicos. Sin embargo, deben presentar información sobre la metodología utilizada y la justificación de sus acciones.

Resumen de los requisitos para los inversores institucionales, según lo establecido en el decreto:

1. Informes sobre la integración de criterios ESG, que incluyen:

a. El enfoque general en relación a la consideración de cuestiones de ASG (Ambientales, Sociales y de Gobierno Corporativo) en política de inversión y gestión de riesgos.

b. Para una empresa de gestión de activos, la lista y el porcentaje de participación de los fondos que incluyen los criterios ESG.

c. La metodología utilizada para evaluar los criterios y la justificación de ese enfoque.

d. Información sobre los resultados del análisis y las acciones llevadas a cabo.

2. Informar sobre la integración de los riesgos relacionados con el cambio climático, que integran:

a. Los riesgos físicos (Impactos físicos derivados del cambio climático) y los riesgos de transición (Cambios causados por una transición a una economía baja en carbono).

b. Una evaluación de la contribución al cumplimiento del objetivo internacional de mejorar el calentamiento global y alcanzar los objetivos de la Estrategia francesa de bajas emisiones de carbono.

Por otro lado, el Grupo del Banco Mundial, algunos emisores municipales (p. ej., Massachusetts) y también otros informan detalladamente proyecto por proyecto.

Los gobiernos se han comprometido a apoyar el desarrollo de estándares y definiciones para los bonos verdes. Por ejemplo, en 2015, Suiza se convirtió en el primer miembro del gobierno nacional de Climate Bond Partners en apoyar el desarrollo del Estándar de Bonos Climáticos (Kidney, 2015). China está desarrollando directrices y definiciones Green Bond específicas para guiar al mercado como parte de reformas financieras verdes más amplias (PNUMA & PBOC, 2015) y la Comisión Europea continúa monitoreando, evaluando y apoyando estos desarrollos bajo la Unión de Mercados de Capital de la UE.

La convergencia hacia las definiciones comúnmente aceptadas y los procedimientos de presentación de informes será esencial para maximizar la eficacia, la eficiencia y la integridad del mercado. Lograr el equilibrio correcto será fundamental para evitar sobrecargar a los emisores con obstáculos administrativos y costes de transacción. Los esfuerzos encaminados a armonizar y racionalizar las definiciones pueden servir para reducir estas barreras y cargas burocráticas.

Revisión y seguridad en el mercado del bono verde:

Los Principios de Bono Verde (ICMA, Green Bond Principles: Voluntary Process Guidelines for Issuing Green Bond, 2015) definen una variedad de formas para que los emisores obtengan información externa para la formulación de su proceso de bonos verdes y recomiendan varios niveles y tipos de seguros independientes. Dicha guía y seguridad pueden incluir:

- Revisión y consultas de segunda clase: por ejemplo, un emisor puede buscar asesoría de consultores y / o instituciones ("segunda parte") con experiencia reconocida en sostenibilidad ambiental para revisar o ayudar en el establecimiento de su proceso de evaluación y selección de proyectos, incluido el proyecto categorías elegibles para financiamiento de bonos verdes. Las revisiones e informes de la segunda parte son privados y pueden hacerse públicos solo a discreción del emisor.
- Auditorías: se alienta a los emisores a que verifiquen o auditen de forma independiente ciertos aspectos de su proceso de bonos verdes, como el método de seguimiento interno y la asignación de fondos provenientes de las ganancias. La verificación puede ser proporcionada por terceros calificados, o por auditores internos y / o externos. Estos informes y auditorías independientes pueden ponerse a disposición del dominio público a discreción del emisor.
- Certificaciones de terceros: Están en uso o en desarrollo estándares de terceros destinados a terceros calificados para certificar bonos verdes. Los Principios de Bono Verde apoyan el desarrollo y el uso de tales estándares para la certificación de bonos verdes.

El mercado emergente de los Bonos Verdes:

El mercado de bonos verdes se ha materializado a partir de una variedad de acciones institucionales. En 2007, el Banco Europeo de Inversiones (BEI) emitió un Bono de Conciencia del Clima de 600 millones de euros, el primero de una serie. En 2008, el Banco Mundial (BIRF) comenzó a comercializar bonos verdes con una emisión de 300 millones de dólares.

Las características financieras idénticas de los bonos verdes en comparación con los bonos convencionales y el principio relativamente simple de certificado ecológico y el uso de los beneficios implícitos en la certificación han sido elementos fundamentales en el crecimiento del mercado. Combinados, han permitido atraer un amplio rango de emisores e inversores para unirse al mercado atraídos por las ventajas que ofrecen los bonos verdes. A los efectos de este análisis, los bonos verdes se clasifican en seis formas diferentes que pueden ser emitidas por diferentes entidades y como diferentes estructuras o "tipos".

Tipos de Bonos Verdes:

1. Bono corporativo: Uso de los ingresos del bono emitido por una entidad corporativa con recurso al emisor en el caso de impago en el pago de intereses o devolución del principal. Esta categoría incluye bonos emitidos por Vehículos "YieldCo" (estructura corporativa basada en generar dividendos, que están integrados en los activos de la compañía) para financiar adquisiciones de activos.

2. Bono para proyectos: Bono respaldado por uno o varios proyectos para los cuales el inversor está expuesto directamente al riesgo del proyecto, con o sin recurso al emisor de bonos.

3. Valor respaldado por activos (VRA): Bono garantizado por uno o más proyectos específicos, generalmente recurriendo solo a los activos, excepto en el caso de bonos cubiertos (incluidos en esta categoría). Para los bonos cubiertos, el principal recurso es para la entidad emisora, con recurso secundario a un grupo de activos de cobertura subyacente, en caso de incumplimiento del emisor.

4. Bono supranacional, subsoberano y de agencia (SSA): Bonos emitidos por las instituciones financieras internacionales (IFI) como el Banco Mundial y el Banco Europeo de Inversiones. Los bonos de la SSA tienen características similares a los bonos corporativos relacionadas con el uso de ingresos y recurso al emisor. Los bonos de la agencia están incluidos en esta categoría (por ejemplo, emisión por bancos de exportación e importación), al igual que los bancos nacionales de desarrollo subsoberanos (por ejemplo, el KfW alemán).

5. Bono municipal: Bonos emitidos por un gobierno municipal, región o ciudad. Una entidad del gobierno nacional también podría emitir generalmente un bono soberano, aunque hasta el momento no se ha emitido ninguno.

6. Bono del sector financiero: Un tipo de bono corporativo emitido por una institución financiera para obtener capital y financiarlo (proporcionar préstamos) en actividades verdes (por ejemplo, ABN AMOR o Banco Agrícola de China). Este tipo de bono es considerado para los fines de la OCDE en mantener una distinción entre emisiones de bonos del sector financiero que financian préstamos y aquellos que financian directamente inversiones verdes.

-El mercado evolucionó más allá de los emisores de SSA en 2013 cuando los emisores corporativos se unieron al mercado, primero con el bono del "sector financiero" del Bank of America, seguido de EDF, Vasakronan y otros. Las empresas también han extendido el certificado de bonos verdes a valores respaldados por activos, comenzando con la venta de valores de 2014 de Toyota con ganancias usadas para inversión en vehículos eléctricos e híbridos. El acuerdo fue respaldado por arrendamientos y préstamos a vehículos no ecológicos, ya que el conjunto de arrendamientos y préstamos para vehículos eléctricos e híbridos era demasiado pequeño. Los municipios se han unido al mercado, con la emisión de Ile de France (región de París) en 2012, seguida de Gotemburgo (Suecia) en 2013. En 2014 también se produjo la primera emisión municipal de mercados emergentes, realizada por Johannesburgo (Sudáfrica). Las agencias de crédito a la exportación y los bancos de exportación e importación han emitido bonos verdes incluso en India (India ExIM). La primera emisión de bonos garantizados (Berlin HYP) se produjo en 2015 junto con un mayor crecimiento en bonos de proyectos. Las entidades emisoras de bonos verdes pueden hacer uso de una variedad de estructuras relacionadas con el "uso de las ganancias" (de acuerdo con los Principios de Bono Verde, cuatro "tipos" de bonos verdes en la actualidad, aunque pueden surgir tipos adicionales). Las estructuras más comunes utilizadas han sido las obligaciones de deuda estándar "recurrir al emisor" (es decir, si el principal no se devuelve al inversor en su totalidad por cualquier razón, el inversor puede recuperar el principal no devuelto del emisor). Mientras que el uso de los fondos está dirigido, la obligación de reembolso está respaldada por todos los activos del emisor. La mayoría de los bonos verdes SSA y corporativos se caracterizan por esta emisión "simple estándar". Los bonos verdes también pueden implicar promesas de contribuciones de flujos de efectivo específicos como base para el reembolso (como los ingresos de un proyecto), pueden ser emitidos por una entidad de propósito especial responsable de un proyecto específico y sin recurso al emisor, o pueden ser una titulación con colateral

de una colección de muchos activos. Esta estructura generalmente se asocia con bonos de proyectos, valores respaldados por activos (ABS) y emisión de deuda municipal.

Dentro del mercado no certificado, existe una pequeña pero creciente cartera de bonos cuyos flujos de efectivo dependen de los proyectos subyacentes, a diferencia de los bonos corporativos y de la SSA donde los flujos de efectivo dependen del emisor y pueden no estar necesariamente vinculados a los proyectos. Estos bonos de proyectos verdes no certificados y ABS totalizaron alrededor de USD 15 mil millones en 2014 de acuerdo con (CBI/HSBC, 2015). En la práctica, menos de 2 mil millones de los 15 mil millones en ABS incluidos como bonos climáticos han sido certificados como verdes y pocos proyectos o bonos cubiertos han sido certificados como tales.

La geografía del mercado de bonos verdes se está expandiendo y diversificando. Han sido emitidos en 47 países, en 28 monedas y en 14 mercados del G20 (Foro de 19 países más la Unión Europea). A continuación, se observa la clasificación de países por continentes donde se han emitido bonos verdes:

- Europa: Alemania, Austria, Dinamarca, Eslovenia, España, Estonia, Finlandia, Francia, Holanda, Hungría, Irlanda, Italia, Letonia, Lituania, Luxemburgo, Noruega, Polonia, Reino Unido, Rusia, Suecia, Suiza, Turquía.
- África: Costa de Marfil, Marruecos, Sudáfrica.
- América: Argentina, Brasil, Canadá, Chile, Colombia, Costa Rica, EEUU, México, Perú,
- Asia: China, Corea del Sur, Emiratos Árabes, Filipinas, India, Indonesia, Japón, Malasia, Singapur, Taiwán.
- Oceanía: Australia, Fiyi, Nueva Zelanda.

Los bonos verdes actualmente tienen características financieras idénticas que los bonos convencionales

Con excepción de la validación de los ingresos requeridos por la certificación verde, los bonos verdes tienen características financieras que son idénticas a los bonos convencionales del mismo emisor, incluida la calidad crediticia, el rendimiento y el precio al que se emiten. El concepto de "precio fijo" ha sido fundamental para la rápida expansión del mercado impulsada por la demanda de los inversores. Se dice que los precios son estables en la emisión porque el perfil de crédito de un bono verde es el mismo que el de cualquier otro bono más regular, simple y estandarizado del mismo emisor, por lo que no se justifica ninguna diferencia en el precio. Esto significa que los emisores no han podido o no desean obtener ventajas de precios (y un correspondiente menor coste de capital para proyectos verdes) mediante el certificado verde ya que los inversores no están dispuestos a obtener rendimientos inferiores a los esperados en la etapa de emisión primaria simplemente por la capacidad de "Ver verde" (BNEF, Green Bonds Buyers Should Pay A Premium, Issuers Say, 2015). Al mismo tiempo, los inversores no han podido darse cuenta de la demanda de mayores rendimientos para justificar una supuesta toma de riesgos adicional para financiar actividades verdes, ya que en general (con excepción de proyectos, bonos cubiertos y ABS) están financiando el balance de la emisión de la entidad misma (por lo que el riesgo de crédito es el mismo que el de cualquier otro bono regular de la misma entidad). Sin embargo, otros informes han indicado que los bonos verdes se negocian en el mercado secundario con una prima leve durante ciertos períodos estudiados. Barclays atribuye en parte este fenómeno a "precios oportunistas basados en la fuerte demanda de fondos enfocados en el medio ambiente enfrentados con un suministro de bonos verdes comparativamente limitado" junto con otros factores que son difíciles de fundamentar empíricamente en la actualidad (Barclays, 2015).

Existe una mezcla de puntos de vista sobre el posible desarrollo en la fijación de precios del mercado para los bonos verdes. El debate está en curso, caracterizado por una tensión entre emisores que ven una demanda fuerte hasta el punto de sobresuscripción y abogan por una ventaja de precios para compensar los costes de emisión, e inversores que no están dispuestos a tomar un "recorte de precios" (es decir, un precio menor) eso no puede estar suficientemente justificado sobre la base de un rendimiento ajustado al riesgo. El mercado de bonos verdes está evolucionando bajo la presión de los emisores que buscan reducir los costes de emisión y los inversionistas solicitan más suministro para satisfacer su demanda.

Incentivos fiscales para emisores e inversores

Los incentivos fiscales son interesantes si lo vemos desde el lado financiero, ya que pueden ofrecer un gran estímulo a la inversión con un impacto parcialmente bajo en las finanzas públicas. Los bonos de crédito fiscal fueron una gran proporción en cuanto al desarrollo del mercado de bonos en Estados Unidos. Particularmente, impulsaron el capital a las industrias del petróleo y el gas durante 100 años ayudando a la financiación de su crecimiento.

Hay varios tipos de incentivos fiscales que los responsables en política pueden aplicar para ayudar la emisión de bonos verdes. Los incentivos se pueden facilitar al inversor o al emisor y son los siguientes:

- **Bonos de crédito fiscal:** Los inversores en bonos perciben créditos fiscales en vez de pago de intereses, por lo tanto, los emisores no tendrán que pagar intereses en sus emisiones de bonos verdes.

Un ejemplo de este tipo de bono se puede ver en el área de la energía limpia y concretamente el programa de "bonos limpios de energía renovable" (CREB, en inglés) del gobierno federal de EE. UU. Y el de los bonos de conservación calificados de energía (QECB). El programa aprueba la emisión de bonos imponibles por parte de los municipios para los efectos de la energía limpia y la conservación de la energía, en el que el 70% del cupón del municipio se entrega a través de un crédito fiscal o subsidio al poseedor de bonos del gobierno federal.

- **Bonos de subsidio directo:** los emisores de bonos perciben reembolsos en efectivo del gobierno para hacer frente a sus pagos netos de intereses.

Este tipo de bonos se utiliza dentro del marco del programa de bonos limpios de energía renovable (CREB, en inglés) del gobierno federal de los EEUU y también dentro del programa de "Bonos de Conservación de Energía cualificada (Qualified Energy Conservation Bonds, en inglés).

- **Bonos exentos de impuestos:** Los inversores no tendrán que pagar el impuesto de la renta sobre los intereses de los bonos verdes que tienen (con el fin de que el emisor pueda obtener un tipo de interés más bajo).

Este tipo de incentivo fiscal se aplica generalmente en los bonos municipales del mercado estadounidense. En cuanto al mercado de bonos verdes a nivel mundial, un ejemplo a mencionar es la emisión de bonos exentos de impuestos para la financiación de proyectos eólicos en Brasil.

Un marco cuantitativo para analizar las posibles contribuciones de bonos en una transición baja en carbono:

La OCDE considera escenarios para el futuro crecimiento del mercado global de bonos verdes en un escenario de inversión energética de CO₂, asumiendo que los gobiernos adopten políticas que apoyen el crecimiento del mercado (Finance, 2016). El análisis propone un marco para comprender los escenarios y las posibles direcciones de la evolución del mercado de bonos verdes y dotará a los responsables de la formulación de políticas con las herramientas para analizar la contribución potencial que los mercados de bonos pueden hacer a una transición baja en carbono. Comenzando con los requisitos de inversión energética a nivel nacional estimados por la AIE para sus escenarios de CO₂, el análisis convierte las inversiones en sus componentes constitutivos de capital y deuda. Centrándose en la deuda, el análisis considera el papel que los mercados de bonos deberán desempeñar para financiar esta inversión y conectar el suministro de bonos con la demanda de los inversores institucionales. Los tres sectores de la energía renovable, la construcción y los vehículos de bajas emisiones representaron el 75% o USD 50 mil millones de los 66 mil millones de USD en bonos verdes certificados en circulación a junio de 2015 (CBI/HSBC, 2015). El análisis se refiere a los bonos emitidos en la energía renovable, los sectores de eficiencia energética y LEV como "bonos bajos en carbono", y no especula sobre qué porción se certificará como verde en 2035. El análisis de la OCDE abarca los mercados de bonos en China, la Unión Europea, Japón y los EE. UU., que representan el 68% de las necesidades de inversión anuales globales esperadas para los próximos cinco años y el 52% en 2030-2035. Estos mercados tienen actualmente más mercados de deuda establecidos que otras regiones, y son los más grandes a nivel mundial, representando el 76% o USD 74 billones de los mercados de bonos mundiales valorados en 97 billones en 2014. Los bonos en circulación de todos los sectores (gubernamentales, corporativos, municipal, ABS, etc.) ascendió a USD 39 billones en los EE. UU., USD 21 billones en la UE, USD 9.7 billones en Japón y USD 4.3 billones en China. La emisión de bonos en 2014 ascendió a USD 19 billones en estos mercados.

Por otra parte, en su World Energy Investment Outlook y Energy Technology Perspectives, la AIE estimó las necesidades de inversión en energías renovables, eficiencia energética y LEV hasta 2035, lo que es consistente con la expectativa de que los países adopten medidas políticas que generen emisiones de CO₂. Sobre la base de estos escenarios de inversión, este trabajo aplica supuestos basados en las tendencias actuales de los mercados financieros regionales para descomponer sintéticamente las necesidades de inversión agregadas por fuente de financiación y tipo de instrumento financiero. Los resultados preliminares afirman que la deuda (préstamos) y la financiación de bonos continuarán creciendo. La combinación de formas de financiación variará significativamente entre los tipos de activos físicos y cambiará con el tiempo. Las tendencias actuales en la compra de activos financieros y consumo duradero indican que una proporción significativa de la eficiencia energética y la inversión en vehículos de baja emisión se realiza a través de financiamiento al consumo (es decir, préstamos otorgados a los consumidores por bancos comerciales) o equidad (es decir, "autofinanciamiento", como compra de LEV sin ningún tipo de financiación). Suponiendo que esto siga siendo así, y dado el gran tamaño de LEV y las necesidades de inversión de eficiencia energética en relación con las energías renovables, se espera que la equidad y la autofinanciación continúen haciendo una gran contribución al financiamiento de la inversión en energía baja en carbono.

Según una investigación llevada a cabo por el banco alemán "Deutsche Bank", se estima que, a partir del año 2020, crecerá el potencial de emisiones de bonos en los sectores bajos en carbono. A medida que las tecnologías bajas en carbono maduran, se adaptan más hacia los mercados de bonos, que contribuirán

de manera sustancial a la financiación y refinanciación de los activos de nueva construcción. A medida que los costes de los activos caen y la política se estabilice, el papel desempeñado por los bonos podría expandirse rápidamente. A medida que los mercados de capital en etapas iniciales se vuelven más sólidos (por ejemplo, capital de riesgo o capital de fase inicial del proyecto), y las compañías y proyectos se preparan para los bonos, la emisión puede ampliarse aún más. Un importante factor de crecimiento en los mercados de bonos verdes será la ampliación de la emisión de valores respaldados por activos (ABS). Los arrendamientos de LEV son un objetivo particularmente adecuado, como lo demuestra el ABS emitido en 2014 y 2015 por Toyota. También se considera que la titulación de préstamos de eficiencia energética residencial tiene fuerte potencial como lo ilustran varios bonos recientes de California.

En cuanto a la emisión de valores respaldados por activos (ABS), éstos tienen un potencial de escala muy grande ya que es menos probable que se vean restringidos por restricciones presupuestarias y fiscales del gobierno en el caso de bonos del gobierno y por limitaciones del balance en el caso de bonos corporativos y de la SSA.

Los resultados preliminares de muchas investigaciones revelan el importante papel que desempeñan los préstamos para financiar necesidades de inversión bajas en carbono hasta el año 2035. Se espera que las instituciones financieras (incluidos los bancos y los intermediarios no bancarios) continúen siendo el mayor proveedor de préstamos para los tres sectores dada su experiencia específica en la organización del crédito para las etapas más tempranas del ciclo de proyectos de desarrollo de infraestructura, desde la planificación hasta la construcción y hasta la operación del proyecto, momento en el que se puede recurrir a otras fuentes de capital endeudado, incluidos los mercados de bonos, para refinanciar la deuda. Si bien las instituciones financieras tienen un papel importante en la organización del financiamiento de la deuda para infraestructura de baja emisión de carbono a través de préstamos y suscripción e inversión en bonos, en particular también pueden actuar como emisores de bonos del "sector financiero". Las instituciones financieras dependen en gran medida de los bonos para obtener capital para sus actividades crediticias, y los bancos comerciales de EE. UU. Los bancos comerciales se encuentran entre los usuarios más activos y presentes de los mercados de bonos para obtener capital para sus actividades crediticias. En Estados Unidos y la UE, el 42% y el 48%, respectivamente, de los títulos de deuda vigentes habían sido emitidos por instituciones financieras en 2014 (McKinsey, 2015). Se espera que las instituciones financieras continúen utilizando los mercados de bonos para reunir capital para financiar sus préstamos con bajo contenido de carbono, lo que puede llevar a la emisión de bonos por parte del sector financiero que financien estos préstamos en el balance (denominados "on-lending"). Un ejemplo de este tipo de bonos en el mercado actual es el bono verde de 500 EUR de ABN AMRO emitido en 2015, en el que los fondos se utilizan para financiar y refinanciar "préstamos verdes" que financian paneles solares instalados en edificios residenciales y comerciales. Préstamos inmobiliarios para la construcción y financiación de edificios de eficiencia energética.

Por otra parte, a diferencia del ABS y de las Obligaciones de Préstamos Garantizados (CLO), los bonos emitidos por el Tesoro no estarán respaldados directamente por activos verdes. Pero como se ve en el caso de los bonos corporativos de "uso de los ingresos", se puede establecer un vínculo entre el capital recaudado y la forma en que se usa para financiar inversiones en infraestructura con bajas emisiones de carbono. Al examinar los mercados individuales, los escenarios destacan las variaciones geográficas y algunas similitudes. Por ejemplo, el potencial de emisión del sector financiero se considera fuerte en los cuatro mercados que representan el mayor sector de bonos con bajas emisiones de carbono en China, la UE y Japón. En EE. UU., es posible una mayor participación de ABS que en otros mercados en 2035 y esto

se debe al mayor nivel de madurez de los mercados financieros en general y de los mercados de titulación en particular. El mercado de valores respaldados por hipotecas (MBS) de los Estados Unidos actualmente representa el 60% de todas las deudas hipotecarias en circulación en los EE. UU. Y el mercado de ABS de préstamos para automóviles también está relativamente maduro con una tasa de titulación del 20% del gasto total del vehículo (SIFMA, 2015). Los servicios públicos de EE. UU., se encuentran entre los usuarios más importantes de financiación de bonos, y se reflejan como tales en este análisis. Con el tiempo, se supone que una porción del endeudamiento corporativo por parte de los servicios públicos de EE. UU. Será sustituida por bonos de proyectos y ABS (bonos respaldados por activos financieros). Las autoridades municipales de los Estados Unidos también son emisores prominentes en los mercados de bonos para financiar sus gastos relacionados con la infraestructura y se espera que continúen como tales. Se considera que la SSA y los bancos de desarrollo tienen un papel clave que jugar con los "Bancos de Inversión Verde" auspiciados por el estado en Connecticut y Hawai que ya están activos en la movilización de los mercados de capital de deuda. En la UE, al igual que en EE. UU., se considera que ABS acumula una gran cuota de mercado, pero cede parte de esta participación en el tiempo a bonos corporativos y de proyectos. El aumento previsto de los bonos de proyectos refleja la Iniciativa de bonos de proyectos Europa 2020 del Banco Europeo de Inversiones con la Comisión Europea, cuyo objetivo es aumentar la dependencia del financiamiento de bonos a nivel de proyecto. Es probable que la emisión de bonos corporativos sea importante dado el papel muy activo que las empresas europeas han desempeñado en el mercado de bonos corporativos de la UE. También podría haber una fuerte participación de los gobiernos en la recaudación de fondos a través del mercado de bonos para implementar programas de eficiencia energética y energía renovable. Muchas opciones son posibles en Europa, y mucho dependerá de la dirección que tome la política y la solidez de los balances de las empresas, que se han deteriorado en los últimos años.

En el caso de Japón, las necesidades de inversión en general son más bajas en comparación con los otros tres mercados (EEUU, China y UE) y la emisión de bonos como porcentaje de las necesidades de inversión también es menor. La porción de capital se considera grande, ya que una gran proporción de la compra de vehículos se autofinancia.

En China, se prevé que los bonos corporativos y de proyectos se tomen la mayor parte, mientras que los ABS se expandirán junto con un mercado de capital de deuda en maduración. China ha tenido mucho éxito al emitir bonos de infraestructura y crear un mercado para estos bonos, hecho principalmente a través de empresas estatales y del sector semipúblico. Entre 2009 y 2013, aproximadamente el 80% de la deuda de infraestructura se recaudó mediante bonos de infraestructura. La alta proporción de financiación de bonos para proyectos de infraestructura y la baja dependencia de bonos corporativos chinos ha resultado en modelos de supuestos para este análisis utilizando una proporción promedio de bonos del 47% en la estructura de capital de proyectos de energías renovables y 20% de participación en bonos en finanzas corporativas por las empresas eléctricas. El impulso actual de la política para reducir la dependencia del sector bancario en China podría avanzar el desarrollo de un mercado de ABS y mercados de bonos. El análisis también propone que China podría tener mercados de bonos mucho más grandes con una mayor participación de actores de SSA en el futuro. Se considera que las instituciones financieras internacionales y los bancos subdesarrollados de desarrollo que trabajan junto con bancos de políticas tienen el potencial de desempeñar un papel fundamental en el desarrollo inicial de un mercado de bonos verdes en China. La emisión de bonos municipales es actualmente baja dada la dependencia tradicional

de los municipios de los préstamos bancarios; sin embargo, esto está cambiando rápidamente debido a la política del gobierno destinada a intercambiar deuda municipal por bonos.

Implicaciones para inversores institucionales:

La financiación de la deuda tiene el potencial de jugar un papel importante en la movilización de inversores institucionales adicionales para apoyar la inversión baja en carbono necesaria. Sin embargo, la emisión de bonos debe ocurrir a una escala, y en un formato, que dichos inversionistas puedan absorber. Si bien existen otras fuentes potenciales de demanda de bonos, como las de los inversores minoristas, bancos y empresas, dado que la demanda de los inversores institucionales ha impulsado el crecimiento del mercado hasta la fecha, suponiendo que esta condición tendría que perdurar para que estos niveles de emisión sean alcanzables.

El próximo análisis de la OCDE utiliza datos y estimaciones sobre activos institucionales bajo gestión (AuM) hasta 2035 para evaluar la escala de bonos verdes en circulación, en relación con el total de activos y bonos de los tres principales tipos de inversores institucionales, a saber, fondos de pensiones, compañías de seguros y fondos de inversión. Los resultados sugieren que los inversores institucionales en la OCDE, cuyos activos pueden crecer hasta más de USD 120 billones en 2019 (OCDE, 2009), tienen el potencial de absorber la creciente oferta de bonos de baja emisión de carbono, mediante el cambio de asignaciones de activos en respuesta al aumento porcentaje de sectores bajos en carbono que se emiten a mercados de bonos más amplios. Los bonos verdes atraen a los inversionistas institucionales por varias razones, pero también pueden ofrecer la opción de acceder a inversiones bajas en carbono a través de una amplia variedad de canales. El informe Mapeo de canales para movilizar inversión institucional en energía sostenible (OCDE, 2009) introdujo un "marco de matriz", que muestra una gama de canales que representan elecciones típicas para los inversionistas institucionales y qué deben hacer al asignar capital a inversiones bajas en carbono. Una primera opción es si la exposición deseada es proyectar, hacer corporaciones o ambas cosas. La inversión se puede realizar directamente si tienen la capacidad para hacerlo, o se puede realizar a través de un canal "intermedio" como un fondo. Las inversiones se pueden realizar en una lista o sin cotización. Los enlaces verdes se pueden clasificar teóricamente en cada uno de estos canales, aunque en la práctica la falta de la información conduce a ciertos canales que aparecen como actualmente desocupados (por ejemplo, mientras que los inversionistas institucionales invierten en bonos corporativos colocados de forma privada, actualmente no hay ningún registro público disponible).

Barreras a escalar:

La velocidad a la que los mercados de bonos verdes se desarrollan y maduran depende de muchas variables, incluidos los factores normativos (por ejemplo, las políticas que crean la demanda de proyectos verdes) y las condiciones del mercado (por ejemplo, la evolución de las tasas de interés y el ciclo de crédito). Estas condiciones serán diferentes en todas las jurisdicciones en las que se hayan emitido bonos verdes; los mercados subnacionales, nacionales y regionales que se suman a una base de inversores de la demanda de bonos verdes con una perspectiva global. Además, la evolución del mercado de bonos verdes se enfrenta a una serie de desafíos específicos y barreras para su posterior evolución y crecimiento. Los formuladores de políticas tienen un conjunto de opciones disponibles para superar estas barreras y ayudar a desarrollar un mercado sostenible de bonos verdes con integridad. Los escenarios de modelado de la OCDE sugieren que, si los encargados de formular políticas y los participantes del mercado impulsan de manera concertada el desarrollo del mercado de bonos verdes, podrán aumentar rápidamente y

financiar el capital endeudado que será necesario para una transición hacia una economía baja en carbono.

Las barreras pueden diferir en importancia entre jurisdicciones, con desafíos particulares para las economías en desarrollo y emergentes, donde los gobiernos necesitan acciones más fundamentales y generales. Por ejemplo, la falta de un mercado de capitales de deuda interna y otras condiciones favorables para la emisión deberían abordarse en línea con las prioridades de desarrollo del mercado financiero a más largo plazo. Si bien esto representa una barrera para el crecimiento del mercado de bonos verdes, también representa una oportunidad para la sinergia si se aborda conjuntamente (CBI/PNUMA, 2015).

Una lista común de barreras para el crecimiento del mercado de bonos verdes puede incluir:

- Falta de una cartera de proyectos de infraestructura que correspondan a un compromiso gubernamental a largo plazo para un desarrollo bajo en carbono.
- Falta de definiciones verdes comúnmente aceptadas.
- Inversores con capacidad limitada para analizar inversiones verdes.
- Escala y desajuste entre proyectos, bonos e inversores institucionales.
- La falta de mecanismos de agregación adecuados; proyectos no estandarizados e inestabilidad del flujo de efectivo.
- Baja calificación crediticia para potenciales emisores de bonos verdes y proyectos verdes, especialmente en economías emergentes.

El próximo informe de la OCDE analizará estas barreras y proporcionará recomendaciones de políticas para que los gobiernos faciliten el crecimiento del acceso al mercado de capital de deuda sostenible para una infraestructura baja en carbono y resistente al clima.

Certificación de Proyectos Verdes:

A continuación, se explican los 2 sistemas de verificación (Breeam y LEED) de proyectos verdes que más se utilizan a nivel mundial:

- Breeam Internacional.

BREEAM (Building Research Establishment Environmental Assessment Methodology) es un método de evaluación y certificación de la sostenibilidad de la edificación, posicionándose como líder a nivel internacional con una experiencia de más de 20 años en el mercado y 541.000 edificios certificados en 77 países desde el año 1990.

Ayuda a llegar a una construcción más sostenible que deriva en un mayor beneficio para quien construye, opera y mantiene el edificio; la reducción de su impacto medioambiental; y una mayor comodidad y salud para quien utiliza el edificio.

Valora impactos basándose en 10 factores (Transporte, Uso ecológico del suelo, Salud y Bienestar, Residuos, Energía, Innovación, Gestión, Agua, Materiales, Contaminación) y concede una nota final tras aplicar un elemento de ponderación del Medio Ambiente que hace caso a la importancia relativa de cada factor del impacto. Integra las fases de diseño, construcción y uso de edificios y tiene esquemas de evaluación y certificación según la tipología y uso del edificio.

Beneficios de la certificación:

Mayor beneficio para quien construye y/o mantiene el edificio, reducción de su impacto en el medio ambiente y mayor comodidad y salud para quien vive o utiliza el edificio. Los principales beneficios se detallan a continuación:

1. Beneficios económicos:

Un edificio con certificación BREEAM ofrece beneficios económicos muy importantes para sus usuarios (disminución del consumo energético en 50-70%, disminuye el consumo de agua hasta un 40% menos, reducción de los gastos de funcionamiento y mantenimiento en 7-8%) y para sus propietarios (aumento del valor de los inmuebles en un 7,5%, incremento de las rentas un 3% y de la tasa de ocupación de los inmuebles en un 3,5%).

2. Beneficios ambientales:

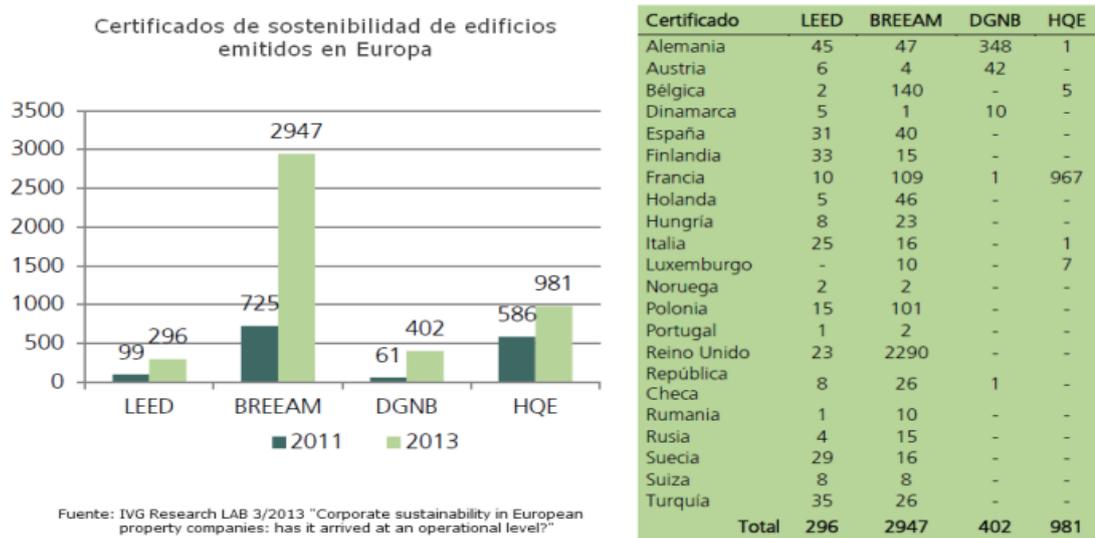
La reducción en el consumo de energía afecta directamente sobre el medioambiente, pero la metodología favorece más iniciativas para la reducción al mínimo de las emisiones de CO₂ durante toda la vida útil del edificio. Estas medidas se integran en categorías como Transporte (acceso al transporte público, ubicación de la parcela, fomento del uso de bicicletas, etc.), Contaminación (uso de refrigerantes y aislantes con un bajo potencial de calentamiento global, instalaciones de calefacción con baja tasa de emisión NOX (Óxidos de nitrógeno), etc.) o Residuos (aspectos relacionados con el almacenaje previo a su recogida y tratamiento).

3. Beneficios sociales:

El ambiente interno de los edificios donde se trabaja, estudia, compra o se relaciona es una importante aportación a la calidad de vida de una persona. Medidas como la calidad del aire, vistas al exterior o niveles de iluminación y ruido, afectan directamente en edificios más seguros, de comodidad y saludables para los usuarios.

Según el siguiente informe independiente, BREEAM multiplica por cuatro su volumen de certificados con un total de 2.947, el 63% del total de certificados emitidos en Europa durante el año 2013.

Fig 1. Imagen del informe de volumen de certificados de BREEAM.



Fuente : Breeam.

- LEED (Liderazgo en Energía y Diseño Ambiental).

LEED (Liderazgo en Energía y Diseño Ambiental) es el sistema de certificación de edificios ecológicos que fue impulsado por el Consejo de la Construcción Verde de Estados Unidos en el año 1993. Trabaja en todos los proyectos de edificios, comunidades y viviendas proporcionando para ello un entorno para crear edificios sostenibles, económicos y eficientes. La certificación LEED es un sistema conocido en todo el mundo por su aporte al logro de la sostenibilidad.

Se desarrolla sobre un conjunto de requisitos sobre el uso de estrategias orientadas a la sostenibilidad en edificios de todo tipo. Consiste en la incorporación en el proyecto de aspectos vinculados con la utilización de energías alternativas, eficiencia energética, mejora de la calidad ambiental del interior, desarrollo sostenible de los espacios libres de la parcela, eficiencia del consumo de agua, y la selección de materiales.

La certificación es de uso voluntario y tiene como objetivo mejorar el impacto medioambiental del sector de la construcción.

Tipos de certificación LEED

Existen diversos tipos de certificación LEED dirigidos hacia el uso que puede tener un edificio verde. Dentro de la evaluación del proyecto, se define en primera instancia qué sistema de certificación se adecúa a ese proyecto específico. Dentro de los sistemas más importantes encontramos:

1. LEED NC; LEED para Nuevas Construcciones.
2. LEED EB; LEED para Edificios Existentes.
3. LEED for Homes; LEED para Viviendas.
4. LEED ND; LEED para Desarrollo de Barrios.

5. LEED SC; LEED para Colegios.

Funcionamiento de LEED

LEED se centra en un sistema de puntuación en el que las edificaciones obtienen 100 puntos LEED por aplicar unos requisitos específicos de construcción ecológica.

Estos 100 puntos se reparten dentro de 8 categorías:

1. Ubicación y Transporte (16 puntos): Consiste en reducir el desarrollo de vehículos y fomentar la actividad física diaria.
2. Sitios sostenibles (10 puntos): Se basa en elegir el sitio idóneo para establecer el proyecto, de forma que esté bien conectado con el transporte público y el buen manejo del agua.
3. Uso Eficiente del Agua (10 puntos): Consiste en la disminución 0 del agua de riego.
4. Energía y Atmósfera (35 puntos): se debe presentar un porcentaje de ahorro energético (12%-48%).
5. Materiales y Recursos (14 puntos): En el siguiente requisito se premian los materiales reciclables y/o certificados con una etiqueta verde, como por ejemplo la otorgada por la Declaración Ambiental de producto.
6. Calidad Ambiental Interior (15 puntos): Se centra en la valoración del espacio interior, como una correcta ventilación, una adecuada iluminación y un confort acústico.
7. Innovación en el diseño (6 puntos): Consiste en valorar los aspectos de innovación que no están incluidos en los puntos anteriores.
8. Prioridad Regional (4 puntos):

El número de puntos obtenidos por el proyecto determina el nivel de certificación LEED que se le concederá al proyecto. La Certificación LEED se clasifica en cuatro niveles progresivos con su respectiva puntuación que son los siguientes:

- Certificado LEED (LEED Certificate): 40 a 49 puntos.
- Plata (LEED Silver): 50 a 59 puntos.
- Oro (LEED Gold): 60 a 79 puntos.
- Platino (LEED Platinum): 80 o más puntos.

Pasos para certificar un proyecto LEED

Para obtener la certificación en un proyecto LEED, las estrategias de construcción y de diseño ecológicas deben ser integradas desde el inicio del proyecto y se tiene que considerar la participación conjunta de todos los actores como el propietario, los ingenieros, arquitectos, constructores, etc.

Controversia

En España existe un único organismo representante de los temas LEED que es el GBCE, que tiene un contacto directo con el USGBC (organismo creador, verificador y desarrollador de la herramienta LEED a nivel mundial) cuya misión es la de desarrollar e implementar las normas adaptándolas a las exigencias de cada país.

Otra polémica que ha surgido en España fue de la empresa “Spain GBC”, que se considera como un organismo oficial aunque no es así, ya que en el año 2013 esta empresa presentó un comunicado de prensa que apoyaba la fractura hidráulica lo que hizo que numerosas entidades que apoyaban la arquitectura ecológica y ciertas ONG ecologistas presentaran por su parte un comunicado de disconformidad.

4. Estudio empírico

Una vez se ha caracterizado el instrumento de financiación bono verde y se han analizado las diferencias de éste con el bono tradicional, a continuación, en este apartado se procede a realizar un análisis del mercado de financiación de bonos verdes. Para ello se ha llevado a cabo un estudio del mercado internacional de emisiones de bonos verdes a nivel mundial durante el periodo 2007-2017 tomando como variables objeto de estudio las siguientes: el volumen de las emisiones, el mercado en el que se realiza la emisión, el tipo de actividad que se financia, la duración y coste de la financiación.

En primer lugar, se ha llevado a cabo la construcción de una base de datos que englobe las emisiones de bonos verdes durante el periodo objeto de estudio (2007-2017), utilizando para ello fuentes de información primarias y secundarias que están explicadas en la sección fuentes de información. A continuación, en la sección de metodología se exponen las distintas técnicas estadísticas empleadas en el análisis descriptivo de la base de datos del conjunto de variables, el análisis bivariante en variables cuantitativas y cualitativas mediante el test de Pearson y el test de la Chi-cuadrado respectivamente, que permiten contrastar las hipótesis entre las variables más significativas. A continuación, se nombran las variables cuantitativas y cualitativas entre las cuales haremos los contrastes.

Variables cuantitativas:

- a) La correlación entre el período del bono y el cupón.
- b) La correlación entre el importe emitido y el cupón.

Variables cualitativas:

- a) La correlación de la entidad con el lugar del proyecto.
- b) La correlación de la nacionalidad del emisor con la moneda.
- c) La correlación de la entidad con la calificación crediticia.
- d) La correlación de la nacionalidad con el lugar del proyecto.

Tras los análisis univariantes y bivariantes, calcularemos la tasa de retorno esperada para nuestros bonos mediante el modelo CAPM, tomando en primer lugar todas las emisiones en dólar para un período de duración de 5 años, y posteriormente todas las emisiones llevadas a cabo en euro para un período de duración de 5 años.

Por último, los resultados estadísticos extraídos de los análisis llevados a cabo se exponen en la sección de resultados.

4.1 Fuentes de información

Hemos construido una base de datos a partir de fuentes primarias y secundarias. A continuación, detallamos estas fuentes.

Fuente primaria:

- Banco mundial:

A partir de este banco he podido extraer la información de cupones respecto a los bonos que emitía a nivel mundial. El Banco Mundial es una organización multinacional especializada en finanzas y asistencia. Se define como una fuente de asistencia financiera y técnica para los países en vías de desarrollo. Su objetivo principal manifestado es reducir la pobreza a través de préstamos de bajo interés, préstamos sin intereses a nivel bancario y ayudas económicas a las naciones en vías de desarrollo. Está compuesto por un conjunto de 189 países miembros. Fue fundado en 1944 como parte del Acuerdo de Bretton Woods, teniendo su sede en la ciudad de Washington D.C., Estados Unidos.

- Estructura del Banco Mundial:

El Banco Mundial está integrado por:

-El Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento (BIRF).

-La Asociación Internacional de Fomento (AIF).

-La Corporación Financiera Internacional (CFI).

-El Organismo Multilateral de Garantía de Inversiones (OMGI).

-El Centro Internacional de Arreglo de Diferencias Relativas a Inversiones (CIADI).

Fuentes secundarias:

- Climate Bonds Initiative:

A partir de esta organización (Climatebonds, s.f.) hemos podido extraer la totalidad de entidades que emitieron bonos verdes desde enero del año 2007 hasta noviembre del año 2017. Para cada una de las emisiones realizadas se dispone de la siguiente información: importe emitido, la moneda en la que se ha emitido la deuda, la fecha de emisión, la fecha de vencimiento y por último la certificación de bono climático emitida por ciertas organizaciones y agencias mundiales.

Climate Bonds Initiative es una organización a nivel internacional sin fines de lucro registrada en Inglaterra y Gales orientada hacia los inversores que trabaja exclusivamente para movilizar el mercado de capitales más grande de todos, “el mercado de bonos de \$ 100 billones”, para tratar de encontrar posibles soluciones al impacto negativo del cambio climático. Esta organización impulsa la inversión en proyectos y activos necesarios para una transición hacia una economía baja en carbono y resistente al cambio climático. La estrategia es crear un gran mercado de bonos verdes climáticos que ayudará a reducir el coste del capital para proyectos climáticos en mercados desarrollados y emergentes, aumentar los

mecanismos de agregación para diversos sectores y ayudar a los gobiernos que buscan explotar los mercados de capital de deuda.

- Cbonds:

A través de la siguiente agencia de noticias financieras (Cbonds, s.f.) hemos podido extraer la información sobre el cupón correspondiente a cada una de las emisiones realizadas.

Cbonds es una agencia de noticias financieras y proveedor de datos que opera en Rusia, Ucrania y Kazajistán. Sus principales líneas de negocios incluyen:

- Desarrollo y mantenimiento de sitios web de información financiera.
- Celebración de conferencias financieras, mesas redondas y espectáculos.

- Moody's:

Mediante la siguiente agencia hemos podido asignar a cada bono verde emitido su correspondiente calificación crediticia dentro del mercado.

Moody's Corporation es una agencia de calificación de riesgo que desarrolla la investigación financiera internacional y el análisis de las entidades comerciales y gubernamentales. La empresa también califica la solvencia de los prestatarios mediante una escala de calificaciones estandarizadas (Moody's, s.f.).

- Certificado de Bono Climático:

La información relativa o procedente a la certificación del Bono Climático lo lleva a cabo distintas agencias mundiales, entre las mismas, se encuentran las siguientes: El certificado de Bono Climático es un sistema de certificado a través del cual el producto que se ofrece al cliente aporta seguridad acerca de los valores éticos del bono, a semejanza del certificado FairTrade. El presente certificado es usado generalmente por los emisores de bonos, gobiernos, inversionistas y mercados financieros para dar preferencia a las inversiones que realmente ayudan a enfrentar el cambio climático. La concesión del certificado a la emisión de bonos está sujeta a comprometerse con los Acuerdos de París (noviembre de 2015) que consisten en contener el aumento de la temperatura por debajo de los 2 grados Celsius (Unidad termométrica) a finales de siglo, pidiendo a los países que más gases contaminantes emiten reducirlas en 1,5 grados siendo la media global de un 2.7 grados. Lo que no debe llevarnos a confusión, es que existe esta certificación de bono verde y por otra parte también existe la certificación del proyecto verde que engloba únicamente al proyecto y no la forma en la que se financia.

Un aspecto trata la financiación verde mientras que otra trata sobre el activo que se está financiando. El activo puede ser verde y ya está utilizando financiación tradicional o puedes tener los dos un activo verde financiado por bonos verdes.

Los emisores de bonos verdes son libres de elegir e interaccionar con un verificador que se ajuste con la cobertura geográfica y la crítica sectorial de sus bonos.

A continuación, exponemos la descripción de ciertas organizaciones verificadoras que eligieron ciertos emisores de bonos verdes durante el período 2007-2017 para dar preferencia a sus inversiones y que han sido aprobadas por la Junta Directiva de Climate Bonds (Junta que pone en funcionamiento el Esquema Estándar y Certificación de Bonos Climáticos):

- Bureau Veritas: Agencia mundial en pruebas, inspección y certificación (TIC), que ofrece servicios de alta calidad para orientar a los clientes a encarar los desafíos de seguridad, calidad, protección ambiental y responsabilidad social.
- DNV-GL: Sociedad de clasificación de buques y plataformas offshore a nivel mundial, principal asesor técnico de la industria mundial de petróleo y gas y líder en la cadena de valor de energía (energías renovables y eficiencia energética).
- EY: Sociedad que opera a escala mundial especializada en servicios de aseguramiento, impuestos, transacciones y asesoramiento. Cuenta con 231000 personas en todo el mundo y tiene 150 oficinas repartidas en más de 150 países.
- KPMG: Sociedad que opera como una red de empresas que ofrecen servicios de auditoría, impuestos y asesoría. Es una sociedad presente en 155 países con 155,000 empleados en una amplia gama de disciplinas.
- Oekom Research AG: Agencia de calificación que opera a escala global y ofrece ciertas ventajas en la gama de inversiones sostenibles.
- Sustainalytics: Sociedad global de investigación y análisis de gobierno corporativo, gestión ambiental y social. Ofrece a sus clientes convertir información ambiental, social y de gobierno en un análisis profundo y de valor agregado para tomar decisiones de inversión menos arriesgadas.
- Vigeo Eiris: Sociedad global independiente de investigación y servicios de gestión ambiental y social para inversores, organizaciones públicas y privadas y ONG.
- Zhongcai Green Financing Consultants Ltd: Agencia comercial del Centro de Investigación para el Clima y la Energía, tiene su sede en la Universidad Central de Finanzas y Economía de Beijing (China).
- Carbon Trust: Trabaja en colaboración con muchas organizaciones a escala mundial, ayudándolas a mejorar sus impactos ambientales y manifestando los logros de sostenibilidad. Sus certificaciones se centran en la reducción de las emisiones de carbono y la mejora de la eficiencia de los recursos, incluido el uso del agua y la producción de desechos.
- Emergent Ventures India(EVI): Ofrece servicios de consultoría y garantía del sector público y privado en todo el ámbito de desarrollo sostenible en India y el sudeste asiático.

Con las fuentes de información empleadas se ha creado una base de datos compuesta por 1352 emisiones de bonos verdes emitidas por 399 entidades a nivel mundial durante el período comprendido entre el año 2007 hasta el año 2017, que da lugar a una matriz de 1353 filas por 12 columnas, que recoge para cada una de las emisiones la siguiente información:

- Entidad: Hace referencia a las entidades que han llevado a cabo las emisiones de bonos durante el periodo objeto de estudio (2007-2017).
- Estatus legal de la entidad: Hace referencia a la naturaleza pública o privada de las entidades que han llevado a cabo la emisión de bonos.
- Nacionalidad de la entidad: Se refiere a la procedencia de la entidad que emite el bono verde.
- Lugar del proyecto: País donde se desarrolla el proyecto.
- Sector de la actividad: Actividad económica a la que pertenece la entidad emisora de la financiación. Para ello se ha considerado la siguiente clasificación: Entidades públicas y entidades privadas clasificadas por sectores de actividad económica que son los siguientes: sector financiero, sector energético, sector de la construcción, sector de transportes, sector industrial y sector educativo.
- Importe emitido: Cuantía total de deuda emitida.
- Moneda: Unidad en que se ha emitido el bono verde.
- Fecha de emisión: Se refiere al momento en el que se ha expedido la deuda.
- Fecha de vencimiento: Momento en el que se amortiza la deuda.
- Período: Vida útil del bono verde.
- Cupón: Tipo de interés que se materializa en el pago a su poseedor de un determinado tanto por ciento sobre el valor nominal del título. Del total de las 1352 emisiones se obtuvo información solamente para 714 cupones por lo que nos hemos quedado solamente con esta última muestra.
- Calificación crediticia: Valoración profesional e independiente llevada a cabo por una entidad o agencia crediticia sobre la capacidad de un emisor para cumplir con las obligaciones contractuales, donde un triple "Aaa" simboliza la máxima calidad crediticia hasta bajar a un "C" que indica todo lo contrario, es decir, una situación de impago inminente (en nuestro caso hemos elegido Moody's que es una agencia de calificación de riesgo).
- Certificado de Bono Climático: Son certificados de reducción de emisiones emitidos por distintos organismos después de que durante un período de tiempo el proyecto alcanzó las reducciones de carbono.
- Tiempo: Año en el que se lleva a cabo la emisión de bonos entendiendo que $t=0$ en el año 2007 hasta t_n en el año 2017.

4.2 Metodología

La metodología del presente trabajo ha consistido en dos etapas, en primer lugar, se ha llevado a cabo una detallada revisión bibliográfica de los principales estudios sobre financiación de renta fija verde (sección anterior). En segundo lugar, se ha procedido a realizar un análisis empírico de la financiación de proyectos a través de bonos verdes. Para ello se ha construido una base de datos utilizando fuentes de información primarias y secundarias (detalladas en la sección fuentes de información) en la que se recoge la totalidad de emisiones de deuda de bonos verdes certificados a nivel mundial durante el periodo de tiempo 2007 a 2017. A continuación, y sobre la base de datos construida se ha procedido a realizar un análisis estadístico univariante y bivalente así como se ha construido un modelo CAPM con el fin de medir el riesgo de mercado de los bonos verdes.

A continuación, se explican las técnicas estadísticas empleadas en el análisis de nuestra base de datos (https://www.vitutor.com/estadistica/descriptiva/a_9.html, s.f.) (<http://economipedia.com/definiciones/modelo-valoracion-activos-financieros-capm.html>, s.f.):

1) Coeficiente de correlación lineal de Pearson

El índice numérico más común utilizado para medir una correlación es el “coeficiente de Pearson”. El coeficiente de Pearson, se representa con el símbolo “r” y proporciona una medida numérica de la correlación entre dos variables.

Este coeficiente de correlación es pensado para variables cuantitativas, es un índice que calcula el grado de covariación entre distintas variables relacionadas linealmente. Puede haber variables relacionadas, pero no linealmente, en este caso no procede aplicar la correlación de Pearson. Por ejemplo, la relación entre la ansiedad y el rendimiento tiene forma de U invertida e igualmente, si relacionamos población y tiempo la relación será de forma exponencial. En estos últimos casos no es adecuado utilizar la correlación de Pearson.

El coeficiente de correlación de Pearson es un índice de fácil uso e interpretación. Sus valores absolutos oscilan entre 0 y 1. Si disponemos de dos variables X e Y, y definimos el coeficiente de correlación de Pearson entre estas dos variables como r_{xy} entonces:

$$0 \leq r_{xy} \leq 1$$

Siendo r_{xy} definida por la siguiente expresión:

$$r_{xy} = \frac{\sum Z_x Z_y}{N}$$

El objetivo del análisis de correlación de Pearson es dar respuesta a ciertas preguntas que se plantean al principio, que son las siguientes:

a) ¿Hay alguna relación entre las variables? Si las variaciones en el valor de una de las variables van acompañadas de cambios en el valor de la otra, las variables parecen estar relacionadas.

(2) Si las variables están relacionadas, ¿qué tipo de relación es? y ¿en qué fuerza están relacionadas?

(3) ¿La relación entre las variables es 'positiva' o 'negativa'?

(4) ¿Cuál es la relación causal entre las variables?

El coeficiente de correlación de Pearson (r) se calcula en una escala de 0 a 1, tanto en dirección positiva como negativa. Un valor de "0" indica que no hay relación lineal entre las variables. Un valor de "1" o "-1" indica, respectivamente, una correlación positiva perfecta o negativa perfecta entre dos variables. Normalmente, el valor de r se ubicará en alguna parte entre 0 y 1 (correlación positiva) o entre 0 y -1 (correlación negativa).

2) Chi cuadrado de Pearson

La prueba χ^2 de Pearson es una prueba no paramétrica que estudia la discrepancia entre una distribución observada y otra teórica (bondad de ajuste), observando en qué medida las diferencias que hay entre ambas son casuales en el contraste de hipótesis. También se usa para demostrar la independencia entre dos variables, a través de la presentación de los datos en tablas de contingencia.

La fórmula de la Chi-Cuadrado se define por la siguiente expresión:

$$\chi^2 = \sum i \frac{(\text{observada}_i - \text{teórica}_i)^2}{\text{teórica}_i}$$

Cuanto mayor es el valor de χ^2 , menos verosímil es que la hipótesis nula (que admite la igualdad entre ambas distribuciones) es correcta. Del mismo modo, cuanto más se acerca a cero el valor de la Chi-Cuadrado, más ajustadas están las dos distribuciones.

Los grados de libertad gl vienen dados por :

$$gl = (r - 1)(k - 1)$$

Donde r es el número de filas y k el número de columnas.

- Criterio de decisión:

Se acepta H_0 cuando $\chi^2 < \chi^2_t (r-1)(k-1)$. En caso contrario no se acepta.

Donde t representa el valor dado por las tablas, según el nivel de significación estadística seleccionado.

3) Media aritmética

En matemáticas y estadística, la media aritmética es la suma de un conjunto de valores (de un grupo o variable) dividido por el número de valores.

La media aritmética se expresa con la siguiente fórmula:

$$\mu = \frac{\sum X}{N}$$

La fórmula mostrada anteriormente hace referencia a datos de poblaciones y cuando trabajamos con datos de muestras se cambia la notación: por un lado, la letra griega μ se utiliza para referirse a la media poblacional, y para la media muestral, se usa la x con una barra encima. Por otro lado, el número de observaciones en la población se indica con una mayúscula "N" mientras que para la muestra se usa una "n" minúscula.

La media es una buena medida de tendencia central de los datos cuando la distribución es simétrica. A veces, utilizar la media suele ser mejor que la mediana cuando la distribución es asimétrica. Necesariamente por el hecho de que la mediana siempre resulta una medida apropiada para los datos típicos, no es sensible a la influencia de los datos atípicos.

4) Mediana

En estadística se denomina mediana al valor que se localiza en el lugar central de todos los datos de un estudio cuando éstos están ordenados de forma creciente. El símbolo de la mediana se representa por Me . Por lo tanto, la mediana es el número central de un conjunto de números ordenados de menor a mayor.

Cálculo de la mediana:

Para calcular la mediana en estadística, se ordenan los números de una muestra según su tamaño y se determina el que queda en el medio. Si el número de términos es impar, la mediana es el valor central. Si el número de términos es par, se suma los dos términos del medio y se divide entre 2.

Fórmula de la mediana para datos agrupados:

$$Me = Li + \frac{\frac{N}{2} - Fi-1}{fi} \times ai$$

La mediana siempre es una medida apropiada de los datos "típicos", incluso cuando suele haber pocos datos con valores muy extremos. Este puede ser el caso de la variable "ingresos". Con esta última variable por ejemplo se prefiere muchas veces acudir a la mediana en lugar de la media dado que la variable "ingresos" afecta mucho a la media aritmética pero no a la mediana, que seguirá agrupando bien esas rentas. Otro caso en el que sería adecuado utilizar la mediana en vez de la media aritmética sería el estudio de la pobreza en relación con la renta mediana.

5) Cuartiles

Los cuartiles son los tres valores que dividen un conjunto de datos ordenados en cuatro partes porcentualmente iguales. La diferencia entre el tercer cuartil y el primero da lugar al llamado “rango intercuartílico”.

Dada una serie de valores $X_1, X_2, X_3 \dots X_n$ ordenados en forma creciente, su cálculo se realiza de la siguiente forma:

- Primer cuartil ($Q_1=P_{25}$) como la mediana de la primera mitad de valores.
- Segundo cuartil ($Q_2= P_{50}$) como la mediana de la serie.
- Tercer cuartil ($Q_3=P_{75}$) como la mediana de la segunda mitad de valores.

6) CAPM

El modelo de valoración de activos financieros o “Capital asset pricing model (CAPM)” ha sido un modelo basado en trabajos anteriores sobre la diversificación y la Teoría Moderna de Portfolio. Es un modelo que calcula el precio de un activo y pasivo o una cartera de inversiones. Para activos individuales, se hace uso de la recta “Security Market line (SML)” (la cual simboliza el retorno esperado de todos los activos de un mercado como función del riesgo no diversificable) y su relación con el retorno esperado y el riesgo sistemático (beta), para exponer cómo el mercado debe valorar el precio de un activo individual en relación a la clase a la que corresponde.

La línea SML permite calcular la proporción de recompensa-a-riesgo para cualquier activo vinculado al mercado general. La relación de equilibrio que describe el CAPM se refleja en la siguiente fórmula:

$$R_i = R_f + \beta * (R_m - R_f)$$

Donde:

R_i : Es la tasa de rendimiento esperada de capital del activo “i”.

R_f : Representa el rendimiento del activo libre de riesgo. Realmente, todos los activos financieros conllevan riesgo, por lo que buscamos activos de menor riesgo, que en escenarios de normalidad son los activos de deuda pública.

β : Mide la sensibilidad del rendimiento de un título ante las variaciones del rendimiento del mercado. Los títulos más sensibles a los movimientos del mercado son de mayor riesgo, por lo tanto, su β es mayor a 1, lo que indica que son títulos agresivos y si es menor que 1 es que son títulos defensivos.

R_m (Rendimiento del mercado): Tasa de rentabilidad esperada del mercado en el que el activo cotiza. Por ejemplo, en el caso de España, se simplifica utilizando el IBEX35, que es el principal índice bursátil en relación a la bolsa española elaborado por Bolsas y Mercados españoles.

Consideramos un activo de renta fija (menor riesgo que la variable), de carácter público (menor riesgo el Estado que una empresa), y a largo plazo. Por ello se utiliza el rendimiento de los bonos del Estado.

Al descomponer la fórmula, podemos distinguir dos factores:

- $R_m - R_f$: Riesgo asociado al mercado en que el activo cotiza.
- $R_i - R_f$: Riesgo asociado al activo en concreto.

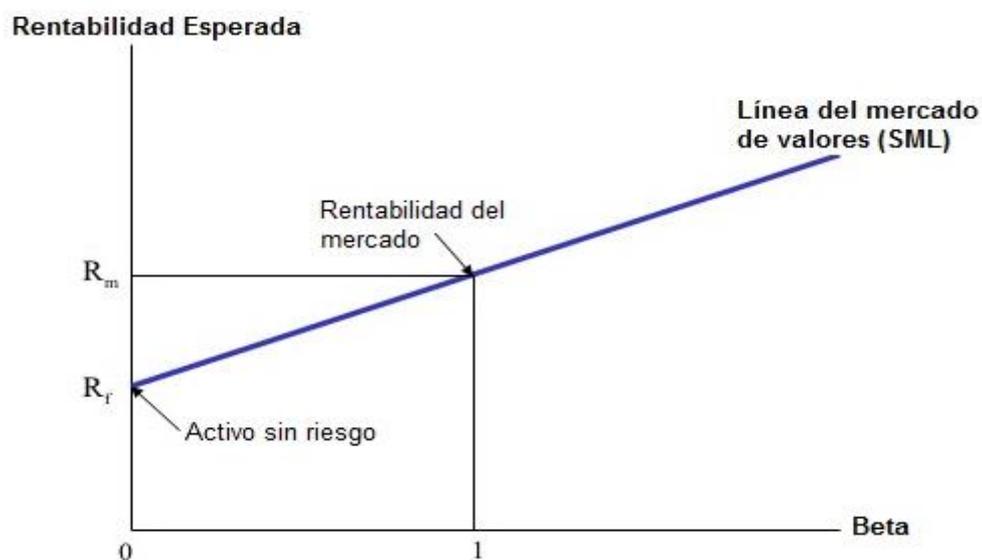
Por tanto, se puede observar que la rentabilidad esperada del activo será determinada por el valor de Beta como medición del riesgo sistemático.

- **Representación gráfica del CAPM:**

La fórmula del modelo de valoración de activos financieros se representa gráficamente incorporando la línea del mercado de valores (SML):

Fig 2. Imagen de la representación gráfica del CAPM.

Modelo de valoración de activos financieros (CAPM)



Fuente: Economipedia.

- Precio del activo:

Una vez que se haya calculado mediante el retorno esperado mediante el CAPM, los futuros flujos de caja que producirá ese activo pueden ser descontados a su valor actual neto utilizando esa tasa, con el fin de acordar el precio apropiado del activo.

En principio, un activo es considerado adecuado cuando su precio es igual al valor calculado mediante el CAPM. Si el precio es mayor que la valoración obtenida, el activo está sobrevalorado, y vice versa.

- El retorno requerido para un activo:

El método del CAPM calcula la tasa de retorno adecuada y requerida para descontar los flujos de efectivo futuros que producirá un activo, dada la estimación de riesgo que tiene ese activo. Por lo tanto, un activo con una beta alto debe ser descontado a una mayor tasa, como medio para recompensar al inversor por asumir el riesgo que el activo conlleva. Esto consiste en el principio que manifiesta que los inversores cuanto más riesgo sea para ellos una inversión, pedirán mayores retornos. Puesto que la beta mide la sensibilidad específica al riesgo no sistemático del mercado, el mercado, como un todo, tiene una beta de 1.

- Riesgo y diversificación:

El riesgo dentro de una cartera incluye el riesgo sistemático, este riesgo hace referencia al riesgo al que están expuestos todos los activos en un mercado. Por el contrario, el riesgo no sistemático es aquel propio a cada activo individual. El riesgo no sistemático se puede reducir añadiendo activos al portafolio que se reducen unos a otros, o sea variando el portafolio. Sin embargo, el riesgo sistemático no puede ser disminuido.

Un inversor no debería tomar ningún riesgo no sistemático ya que solamente el riesgo sistemático es recompensado en el alcance de este modelo. Por lo tanto, la tasa de retorno requerida para un determinado activo, debe estar relacionada con la contribución que hace ese activo al riesgo general de un determinado portafolio.

- Hipótesis del CAPM:

El modelo asume varios aspectos sobre los inversores y mercados:

1. Modelo estático, no dinámico: Los inversores toman únicamente un único período (Ejemplo: 1 año para todos los activos en cuestión).
2. Los individuos son adversos al riesgo, de forma que exigen mayor rentabilidad para las inversiones de mayor riesgo.
3. Los inversores sólo atienden al riesgo sistemático. El mercado no genera mayor o menor rentabilidad para los activos por el riesgo no sistemático.
4. El retorno de los activos, se distribuye de manera normal. Se explica el retorno con la esperanza matemática y el riesgo con la desviación estándar. Para ello, los inversores se concentran sobre la desviación del activo respecto al mercado en que cotiza, utilizando la Beta como medida de riesgo.
5. El mercado de activos es perfecto. Los inversores poseen la misma información, totalmente disponible y gratis de forma instantánea lo que significa que sus expectativas de rentabilidad y riesgo para cada activo financiero sean las mismas.
6. La oferta de activos es fija.

4.3 Resultados

Tras definir anteriormente las distintas fuentes de información que hemos utilizado para construir nuestra base de datos, así como la metodología empleada, procederemos de este modo al análisis de las distintas variables mediante los programas informáticos Excel y SPSS para interpretar posteriormente los resultados que han surgido en dicho mercado a partir del año 2007, año en el que se ha emitido el primer bono verde hasta el año 2017. Trataremos más adelante de estudiar las hipótesis de correlación que existen entre las variables cuantitativas y cualitativas más relevantes y concluyendo nuestro estudio con el modelo CAPM con el fin de calcular la tasa de retorno esperada de nuestros bonos.

4.3.1 Análisis univariante

A continuación, se va a llevar a cabo un análisis univariable de las siguientes variables:

- 1 Duración del Bono.
- 2 Evolución del Mercado de Bonos Verdes.
- 3 Distribución sectorial.
- 4 Distribución geográfica.
- 5 Cupón.
- 6 Moneda.
- 7 Calificación crediticia.
- 8 Importe emitido.

1. Duración del Bono

La siguiente tabla, (tabla 4) permite observar los años de duración en los que se han emitido 1241 bonos del total de 1352 bonos emitidos por no conseguir información respecto de ciertas fechas de vencimiento de bonos. La duración de bonos más recurrente ha sido de 5 años (25,54%), seguida en menor medida por el período de 3, 10 y 4 años con unos porcentajes de 14,99%, 12,01% y 7,74% respectivamente. Lo que puede llamar la atención en este análisis es que la mayoría de los emisores (83,88%) no superan los 10 años de duración de la deuda.

Tabla 4. Tabla de frecuencia para la duración del bono.

Período (Años)	Número de emisiones	Frecuencia
5	317	25,54%
3	186	14,99%
10	149	12,01%
4	96	7,74%
7	88	7,09%
2	66	5,32%
6	57	4,59%
15	39	3,14%
1	38	3,06%
8	25	2,01%
30	21	1,69%
9	19	1,53%
12	16	1,29%
20	14	1,13%
35	13	1,05%
25	10	0,81%
11	9	0,73%
14	9	0,73%
17	9	0,73%
24	9	0,73%
29	6	0,48%
31	6	0,48%
18	5	0,40%
36	5	0,40%
19	4	0,32%
26	4	0,32%
13	3	0,24%
21	3	0,24%
22	3	0,24%
40	3	0,24%
47	3	0,24%
23	2	0,16%
16	1	0,08%
28	1	0,08%
32	1	0,08%
33	1	0,08%
	n= 1241	100%

Fuente: Elaboración propia.

La tabla 5 nos informa del análisis mediante estadísticos de ciertas características de la duración de los bonos verdes a partir de una muestra n= 1241 del total de 1352 emisiones. El periodo medio ha sido de 8 años mientras que el 50% de las entidades han emitido bonos en un periodo no superior a los 5 años según la mediana y además coincidiendo también con la moda que afirma que fue el periodo más recurrente a la hora de emitir bonos. Según el cálculo de los cuartiles, estos nos indican que el 25% de las entidades emitieron bonos por debajo de los 4 años de vencimiento, el 50% por debajo de los 5 años que coincide lógicamente con la mediana calculada y el 75% emitió por debajo de los 10 años de duración. Por otra parte, y analizando la duración del bono de nuestra muestra compuesta por N= 1241 emisiones de deuda, se puede ver que el periodo mínimo de emisión ha sido de 1 año frente a un periodo máximo de 47 años dejando un rango muy amplio de 46 años (RIC).

Tabla 5. Tabla de estadísticos para la duración del bono.

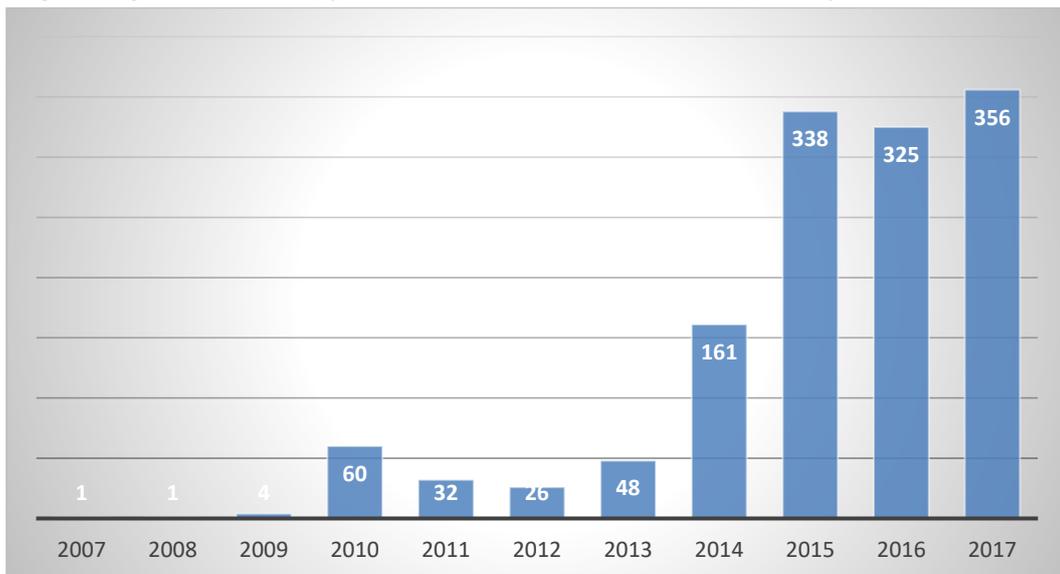
Duración del bono (Años)	Media	8
	Mediana	5
	Varianza	55,49
	Desviación Estándar	7,45
	Coef. Variación	0,92
	X.min	1
	X.máx	47
	Cuartil 1	4
	Cuartil 2	5
	Cuartil 3	10
	Moda	5
	Rango (Años)	46
	RIC	6

Fuente: Elaboración propia.

2. Evolución del Mercado de Bonos Verdes

La figura 3 nos da información sobre la evolución del mercado de bonos verdes en el período 2007-2017. A partir de la totalidad de emisiones (N=1352) durante este período de tiempo, se puede reflejar que la evolución no fue al alza para ciertos años como el 2008, 2011, 2012 y 2016. A partir del año 2007 que fue el primer año de emisión, se observa que la evolución ha ido muy lenta hasta llegar al año 2010 donde se han podido emitir 60 bonos verdes y así darse a conocer a nivel mundial. Entre los años 2010 y 2012 la emisión ha ido disminuyendo esperando hasta el año 2013 donde ha vuelto a crecer y aumentar posteriormente en cifras notables pudiendo llegar al tope de 356 emisiones en el año 2017.

Fig 3. Diagrama de barras para la evolución del mercado durante el periodo 2007-2017



Fuente: Elaboración propia.

La tabla 6 muestra las variaciones exactas que se produjeron entre cada año. Se puede observar que durante el año 2010 fue donde se produjo la mayor variación positiva (1400%) mientras que al año siguiente (2011) ha vuelto a bajar en casi el 48%.

Tabla 6. Tabla de variaciones para la evolución del mercado.

Años	Variación (%)
2007	
2008	0%
2009	300%
2010	1400%
2011	-46,67%
2012	-18,75%
2013	84,62%
2014	235,42%
2015	109,94%
2016	-3,85%
2017	9,54%

Fuente: Elaboración propia.

3. Distribución sectorial

- Emisiones por sector de actividad.

En la tabla 7, se puede observar para la muestra total de 1352 entidades, la distribución de las emisiones por sector de actividad de cada una de las entidades.

Tabla 7. Tabla de emisiones por sectores.

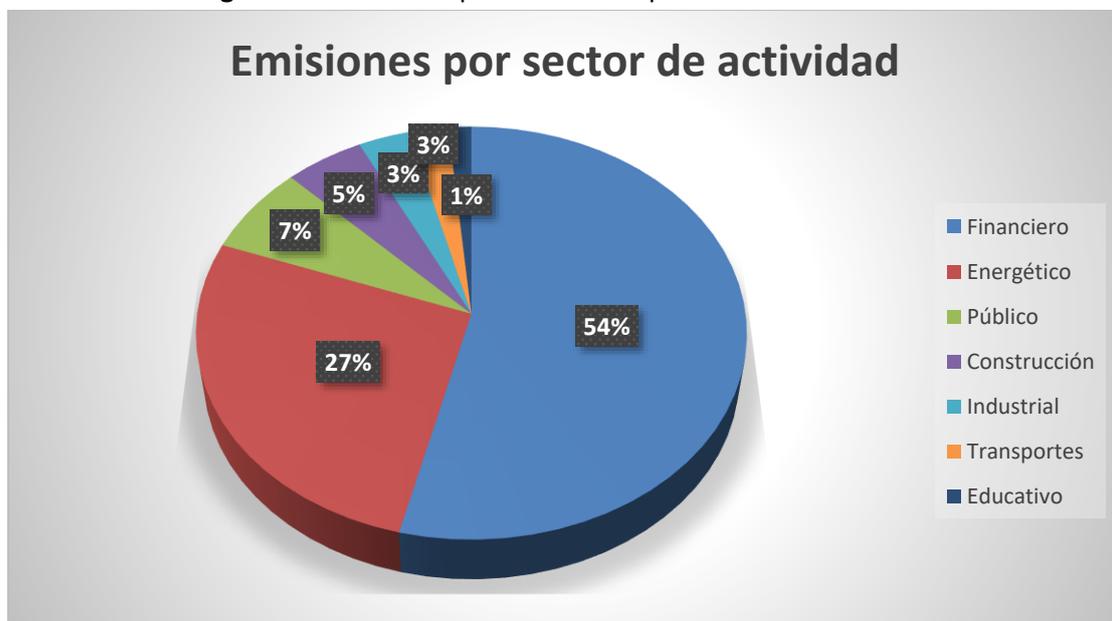
Sector	N° de emisiones
Privado	1258
-Financiero	728
-Energético	362
-Construcción	69
-Industrial	45
-Transportes	34
-Educativo	20
Público	94

N=1352

Fuente: Elaboración propia.

A continuación, se presenta un gráfico circular con el porcentaje de emisiones privadas y públicas del conjunto de entidades y que fue de un 93% y un 7% respectivamente. Las emisiones privadas se clasifican en un 54% de entidades que operan dentro del sector financiero, un 27% en el sector energético, un 5 % en construcción, un 3% en el sector industrial, un 3% en transportes y por último sólo un 1% en el sector educativo.

Fig 4. Gráfico circular para la emisión por sector de actividad.



Fuente: Elaboración propia.

4. Distribución geográfica

- Desarrollo de proyectos verdes por continentes.

La tabla 8 nos da información sobre el número de proyectos verdes ejecutados por cada continente.

Tabla 8. Tabla de proyectos por continentes.

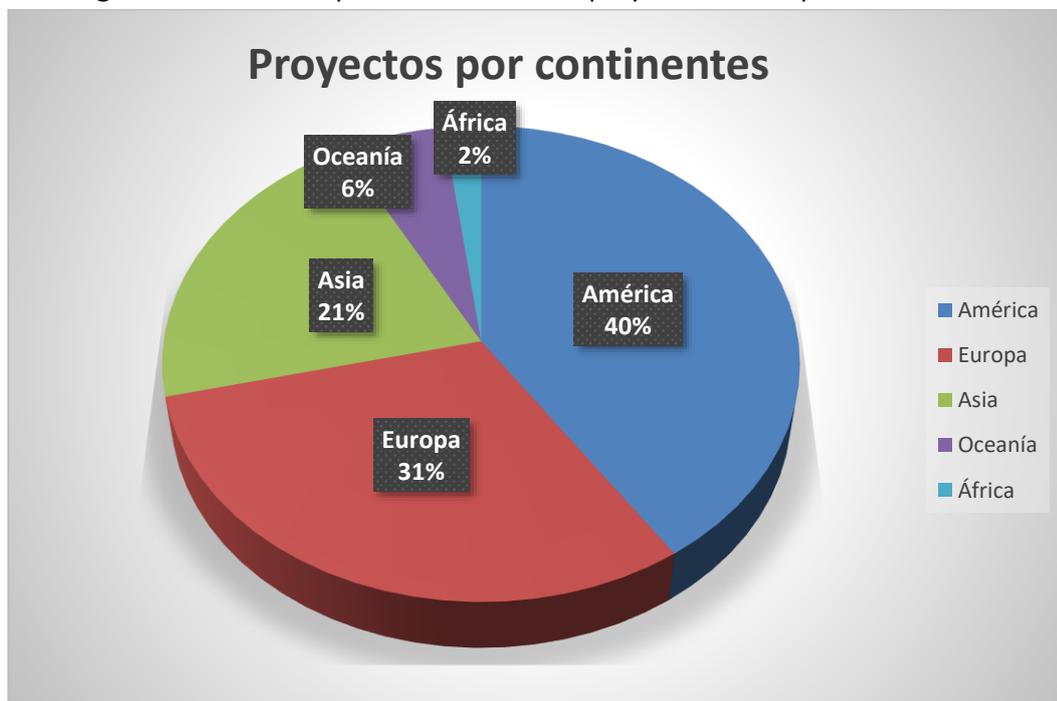
Continente	N° de proyectos
América	548
Europa	416
Asia	282
Oceanía	78
África	28

N= 1352

Fuente: Elaboración propia.

La figura 5 muestra la totalidad de emisiones entre el año 2007 hasta el año 2017, donde el 40% de estas emisiones financiaron proyectos verdes en América, y en concreto en 9 países siendo el continente más activo en cuanto al desarrollo de estos proyectos, seguidos por Europa con un 31%, Asia con un 21%, Oceanía con un 6% y en último lugar África con sólo un 2%.

Fig 5. Gráfico circular para el desarrollo de proyectos verdes por continentes.



Fuente: Elaboración propia.

- Emisiones de bonos verdes por países.

En la tabla 9 se puede observar la frecuencia de emisiones por cada país partiendo de la totalidad de 1352 emisiones. Tenemos en primer lugar Estados Unidos con una emisión total de 548 bonos verdes (40,53%), seguida por China, Francia y Suecia con un 9,99%, 9,39% y 8,43% respectivamente. Estos datos no nos deben llevar a confusión, ya que hay una clara diferencia entre la procedencia del emisor (nacionalidad) y la emisión por moneda, analizando en este caso únicamente la nacionalidad de cada emisor.

Tabla 9. Tabla de la emisión de bonos verdes por países.

Países que emitieron bonos verdes (2007-2017)	Frecuencia	Porcentaje
EEUU	548	40,53%
China	135	9,99%
Francia	127	9,39%
Suecia	114	8,43%
Luxemburgo	60	4,44%
Reino Unido	47	3,48%
Alemania	33	2,44%
Holanda	33	2,44%
Japón	27	2,00%
India	26	1,92%
Noruega	23	1,70%
Filipinas	18	1,33%
Finlandia	18	1,33%
Australia	16	1,18%
Costa de Marfil	16	1,18%
España	16	1,18%
Canadá	14	1,04%
Brasil	11	0,81%
Italia	10	0,74%
México	7	0,52%
Nueva Zelanda	6	0,44%
Corea del Sur	5	0,37%
Sudáfrica	4	0,30%
Colombia	3	0,22%
Dinamarca	3	0,22%
Letonia	3	0,22%
Marruecos	3	0,22%
Argentina	2	0,15%
Austria	2	0,15%
Malasia	2	0,15%
Polonia	2	0,15%
Singapur	2	0,15%
Suiza	2	0,15%
Chile	1	0,07%
Costa Rica	1	0,07%
Emiratos Árabes	1	0,07%

Eslovenia	1	0,07%
Estonia	1	0,07%
Fiyi	1	0,07%
Hungría	1	0,07%
Indonesia	1	0,07%
Irlanda	1	0,07%
Lituania	1	0,07%
Perú	1	0,07%
Rusia	1	0,07%
Taiwán	1	0,07%
Turquía	1	0,07%
N=1352		100%

Fuente: Elaboración propia.

- Entidades con el mayor número de emisiones.

La tabla 10 nos informa sobre las 3 entidades que más bonos verdes han emitido. Tenemos en primer lugar al Banco Mundial (EEUU) del sector financiero con un total de 137 emisiones, desarrollando los proyectos en un conjunto de 19 países, de los cuales Estados Unidos encabeza el listado con un total de 59 proyectos verdes (43%). En segundo lugar, tenemos la entidad SolarCity (EEUU), perteneciente al sector energético con un total de 128 emisiones, ejecutando todos los proyectos en Estados Unidos. Por último, nos encontramos con el banco Credit Agricole (Francia), con un total de 87 emisiones, llevando a cabo los proyectos verdes en un conjunto de 11 países, estando Francia en primer lugar con un total de 19 proyectos ejecutados (21,84%).

Tabla 10. Tabla de las entidades con el mayor número de emisiones.

Entidades	Frecuencia de emisiones
Banco Mundial (EEUU)	137
SolarCity (EEUU)	128
Credit Agricole (Francia)	87

Fuente: Elaboración propia.

5. Cupón

En la tabla 11, podemos observar durante el periodo objeto de estudio (2007-2017) respecto al cupón y con una muestra de 714 cupones del total de 1352 emisiones (Por no obtener toda la información), que el promedio general ha sido de un 3,32%, un resultado que nos acerca a la mediana que fue de un 2,75%, que significa que la mitad de las empresas tienen un cupón por debajo de 2,75% mientras que la otra mitad por encima. A nivel general el cupón oscila entre el 0% y 6%. En cuanto al cupón mínimo ofrecido ha sido de 0,00%, caso posiblemente dado por la emisión de cupones corridos que se van pagando periódicamente a medida que pasa el tiempo frente a un cupón máximo de 11,75% ofrecido por el Banco Mundial y emitido en Brasil.

Tabla 11. Tabla de estadísticos para el cupón.

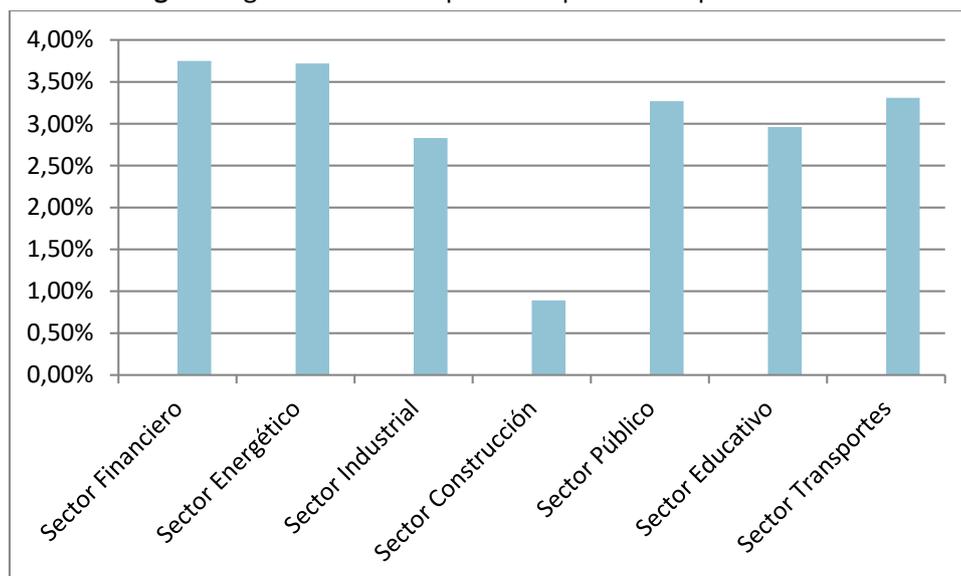
Cupón %	Media	3,32%
	Mediana	2,75%
	X.min	0,00%
	X.máx	11,75%
	Rango	11,75%

Fuente: Elaboración propia.

- Cupón medio por sectores:

En el siguiente diagrama de barras hemos tratado de representar los tipos de interés medios que se pueden obtener en cada sector de nuestra muestra "n" de 714 emisiones del total de 1352 emisiones, donde se puede ver que el sector financiero y el sector energético son los más atractivos con un 3,75% y un 3,72% respectivamente, mientras que el sector que menos atrae a los inversores es el sector de construcción.

Fig 6. Diagrama de barras para el cupón medio por sectores.



Fuente: Elaboración propia.

- Cupón medio por continentes.

En la tabla 12, hemos representado el cupón medio por cada continente de una muestra de 714 cupones repartidos entre los 5 continentes. El cupón medio más alto fue de 4,39% en África mientras que el cupón medio más bajo fue de un 3,28% en Europa.

Tabla 12. Tabla de cupón medio por continentes.

Continente	Cupón medio
África	4,39%
Asia	4,35%
América	3,90%
Oceanía	3,62%
Europa	3,28%

Fuente: Elaboración propia

- Cupón medio por moneda

La tabla 13 muestra los cupones medios de todas las monedas emitidas a partir de la muestra de 714 cupones (Del total de 1352 emisiones). Como se puede ver a continuación, las monedas que han ofrecido un cupón alto han correspondido a Turquía (TRY), Colombia (COP), Rusia (RUB), Sudáfrica (ZAR) con unos cupones de 9,16%, 8%, 7,62% y 6,99% respectivamente.

Tabla 13. Tabla de cupón medio por moneda.

Moneda	Cupón medio
TRY	9,16%
COP	8,00%
RUB	7,62%
ZAR	6,99%
BRL	6,74%
IDR	6,42%
INR	5,76%
HUF	5,50%
MXN	5,33%
NOK	5,08%
NZD	4,27%
CNY	3,92%
USD	3,62%
AUD	3,28%
PLN	3,25%
CHF	2,63%
TWD	2,50%
SGD	2,49%
MYR	2,28%
GBP	2,09%
JPY	2,03%
CAD	1,99%
SEK	1,96%
EUR	1,80%
PEN	0,00%

Fuente: Elaboración propia.

8. Emisiones por moneda

La tabla 14 permite observar las distintas monedas en las que se han emitido los bonos verdes, así como el total de emisiones de cada moneda. Los proyectos verdes se desarrollan no necesariamente donde se obtiene la financiación. Los emisores acuden a distintos mercados que les vayan a ofrecer unas mejores condiciones de financiación, buscando de esta forma minimizar los costes. Eso genera que si un emisor tiene un proyecto en un país determinado no significa que vaya a conseguir la financiación en ese mismo país. En nuestro caso, el Dólar americano y el Euro han sido las dos monedas que más emisiones han generado con 561 y 196 respectivamente.

Tabla 14. Tabla de frecuencias para el tipo de moneda.

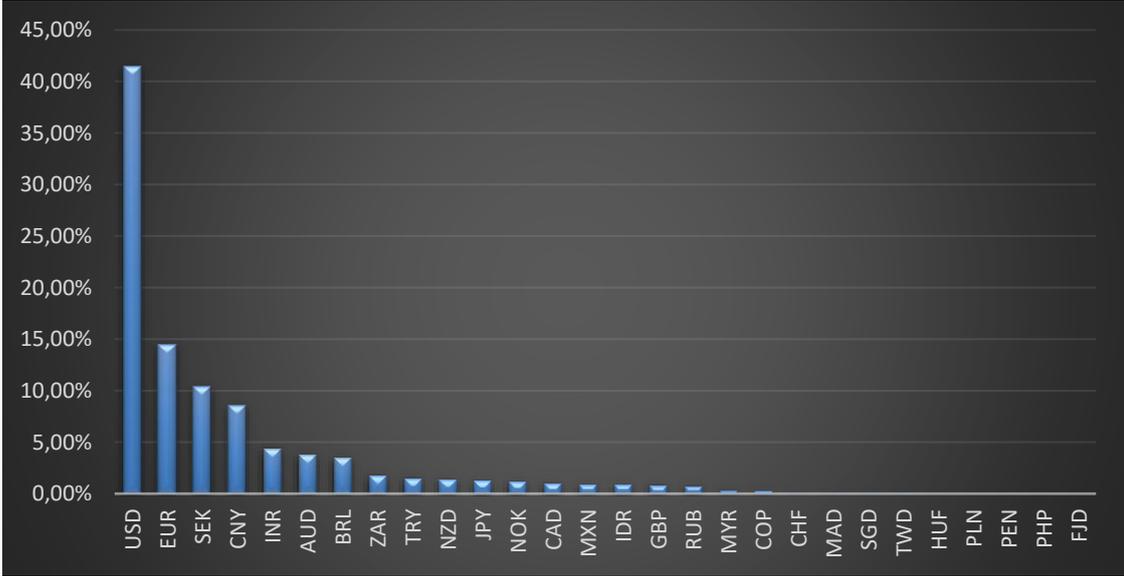
Moneda	N° de emisiones
USD	561
EUR	196
SEK	141
CNY	116
INR	60
AUD	52
BRL	48
ZAR	24
TRY	20
NZD	19
JPY	18
NOK	16
CAD	14
MXN	12
IDR	12
GBP	11
RUB	10
MYR	5
COP	4
CHF	2
MAD	2
SGD	2
TWD	2
HUF	1
PLN	1
PEN	1
PHP	1
FJD	1

N=1352

Fuente: Elaboración propia.

A continuación, se puede ver mediante un diagrama de barras las frecuencias para cada moneda. Observamos que el porcentaje de mayor relevancia fue en Dólares americanos con un 41,49%, en segundo lugar, tenemos la emisión en euros con un 14,50%, seguida del SEK sueco y el Yuan chino con un 10,43% y un 8,58% respectivamente. El resto de emisores optaron por diversas monedas mundiales llegando a emitir en 28 monedas distintas.

Fig. 7. Diagrama de barras para el tipo de moneda empleado en la emisión.



Fuente: Elaboración propia.

9. Calificación crediticia de emisiones

La tabla 15 nos da información sobre las calificaciones crediticias para cada emisión. A partir de una muestra de 1267 entidades por no poder obtener toda la información del total de 1352 entidades, observamos que 518 entidades han obtenido la valoración de “Aaa” según Moody’s para los bonos que han emitido, siendo ésta la máxima calidad crediticia a largo plazo. En segundo puesto y en menor medida que la anterior calificación, tenemos la calificación “Baa1” obtenida por 207 entidades, que es una calificación de deuda satisfactoria, aunque puede haber ciertas tensiones a largo plazo. La mayoría de emisiones se han colocado entre intervalo Aaa-Baa3 de calificación, dándose el caso de existir un número muy inferior de entidades con una calificación dudosa (Ba1-B3) o con cierta posibilidad de impagos en el futuro (Caa1-Caa3).

La mayoría de las emisiones que han conseguido la valoración crediticia más alta (Aaa) se han concentrado en entidades privadas de Estados Unidos y en menor medida hubo otras ligadas a Europa.

Tabla 15. Tabla de calificaciones crediticias por emisiones.

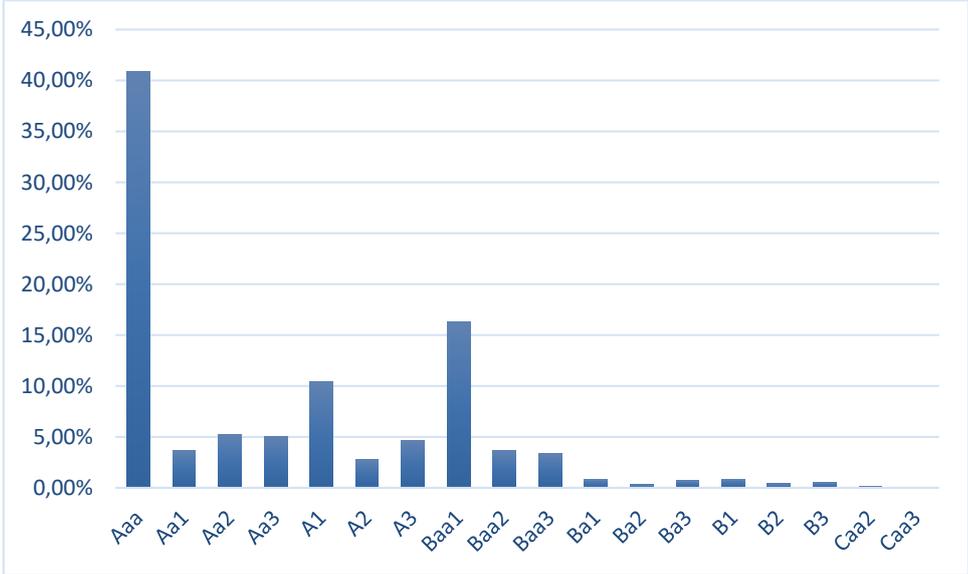
Calificación	Nº de emisiones
Aaa	518
Aa1	47
Aa2	66
Aa3	64
A1	132
A2	35
A3	59
Baa1	207
Baa2	46
Baa3	43
Ba1	11
Ba2	4
Ba3	9
B1	11
B2	5
B3	7
Caa2	2
Caa3	1

N= 1267

Fuente: Elaboración propia.

La figura 8 representa las frecuencias acordadas a las entidades.

Fig 8. Diagrama de barras para la calificación crediticia.



Fuente: Elaboración propia.

10. Análisis de medidas descriptivas para el importe emitido

La tabla 16 presenta un análisis del volumen emitido por las 4 monedas más frecuentes en nuestro mercado de bonos verdes (USD, EUR, SEK, CNY). Para el análisis de nuestra variable descriptiva “importe emitido”, sabiendo que los importes emitidos se llevaron a cabo en distintas monedas, hemos convertido todas las monedas emitidas en Dólar americano buscando el tipo de cambio de la moneda correspondiente con el Dólar en la fecha de emisión precisa. Tras la conversión, hemos podido analizar los resultados en dólares llegando a una serie de conclusiones. El volumen máximo emitido ha sido en moneda CNY de China, con un importe de \$ 3.071.064.430,93, mientras que el volumen mínimo emitido fue en euros, con un importe en dólares de \$ 1.066.100,00. En cuanto a la media y mediana de los importes, para cada moneda ha sido distinto, en cuanto a la media es debido principalmente al volumen emitido, mientras que, para el volumen mediano, éste se alejaba de la media, por lo que se podría interpretar en cierto modo por la distribución geográfica de países y los recursos que tiene cada país para financiarse.

Tabla 16. Tabla de medidas descriptivas para el importe emitido.

EUR	Volumen medio	\$ 534.513.177,11
	Volumen mediano	\$ 546.475.000,00
	Volumen mínimo	\$ 1.066.100,00
	Volumen máximo	\$ 7.325.500.000,00
USD	Volumen medio	\$ 203.691.248,24
	Volumen mediano	\$ 65.000.000,00
	Volumen mínimo	\$ 1.000.000,00
	Volumen máximo	\$ 3.000.000.000,00
SEK	Volumen medio	\$ 95.025.441,03
	Volumen mediano	\$ 70.055.811,13
	Volumen mínimo	\$ 13.523.381,93
	Volumen máximo	\$ 583.798.426,08
CNY	Volumen medio	\$ 280.770.357,53
	Volumen mediano	\$ 109.857.770,03
	Volumen mínimo	\$ 7.710.513,39
	Volumen máximo	\$ 3.071.064.430,93

Fuente: Elaboración propia.

4.3.2 Análisis bivalente

En este punto hemos realizado un análisis bivalente compuesto por unas tablas de doble entrada donde se puede observar un análisis cuantitativo y cualitativo del conjunto de variables.

a) Variables cuantitativas:

En este apartado se expone el análisis de las variables cuantitativas más significativas de nuestro estudio, valorando para ello la relación que existe entre cada una de las variables, así como la cuantificación y significación de esa relación.

1. Periodo (Años) vs Cupón

En la tabla 17 hemos hecho la comparación entre la variable Periodo y la variable Cupón mediante la correlación de Pearson llegando a los siguientes resultados:

Tabla 17. Tabla de correlación para las variables periodo y cupón.

		Periodo (Años)	Cupon
Periodo (Años)	Correlacion de Pearson	1	0,002
	Sig. (2 caras)		0,952
	N	714	714
Cupon	Correlacion de Pearson	0,002	1
	Sig. (2 caras)	0,952	
	N	714	714

Fuente: Elaboración propia.

Test de hipótesis Pearson

H_0 : Las variables son independientes.

H_1 : Las variables no son independientes.

} $\alpha = 0,05$

P-valor = 0.952 p-valor > α Acepto H_0 , no existe una relación lineal entre las dos las variables. La varianza explicada nos da un 0.000004 lo que nos confirma que la dependencia entre el periodo del bono y el cupón es casi nula. Esto se podría interpretar que, aunque el período de duración de un bono sea mayor, no significa que se ofrecerá un cupón alto y el mismo caso para un bono de duración corta.

2. Importe emitido vs Cupón

Como segunda comparación de variables cuantitativas, tenemos las variables Importe emitido y Cupón que analizaremos mediante Pearson en la tabla 18.

Tabla 18. Tabla de correlación para las variables Importe emitido y Cupón.

		Importe emitido	Cupon
Importe emitido	Correlacion de Pearson	1	0,062
	Sig. (2 caras)		0,100
	N	714	714
Cupon	Correlacion de Pearson	0,062	1
	Sig. (2 caras)	0,100	
	N	714	714

Fuente: Elaboración propia.

Test de hipótesis Pearson

H_0 : Las variables son independientes.

H_1 : Las variables no son independientes.

} $\alpha = 0,05$

P-valor = 0.100 p-valor > α Acepto H_0 , no existe relación lineal entre las dos variables. La varianza explicada nos da un 0.003844 lo que significa que estadísticamente no existe ninguna relación significativa entre ambas variables. El anterior resultado se puede interpretar que en el caso de se emitiera un alto importe, no implica directamente que el tipo de interés vaya a ser alto de igual.

b) Variables cualitativas:

A continuación, se analizarán las variables cualitativas más significantes de nuestro estudio mediante las pruebas del Chi-Cuadrado, analizando la dependencia que puede haber entre cada una de esas variables para interpretar posteriormente esa relación.

1. Entidad vs Lugar del proyecto

Tabla 19. Pruebas de Chi Cuadrado para las variables Entidad y Lugar del proyecto.

	Valor	gl	Significacion asintotica (2 caras)
Chi-cuadrado de Pearson	43337,730 ^a	18894	0,000

Fuente: Elaboración propia.

Test de hipótesis de Chi-Cuadrado Pearson

H₀: Las variables son independientes.

H₁: Las variables no son independientes.

} $\alpha = 0,05$

P-valor = 0,000 p-valor > α Rechazo H₀, existe una relación estadísticamente significativa entre la variable Entidad y Lugar del proyecto. Esto explica que la mayoría de las entidades suelen emitir bonos en un mismo lugar sin tomar riesgos en varios países.

2. Nacionalidad de la entidad vs Moneda

Tabla 20. Pruebas de Chi Cuadrado para las variables Nacionalidad de la Entidad y Moneda.

	Valor	gl	Significacion asintotica (2 caras)
Chi-cuadrado de Pearson	18956,301 ^a	11256	0,000

Fuente: Elaboración propia.

Test de hipótesis de Chi-Cuadrado Pearson

H₀: Las variables son independientes.

H₁: Las variables no son independientes.

} $\alpha = 0,05$

P-valor = 0,000 p-valor > α Rechazo H₀, existe una relación estadísticamente significativa entre la variable Nacionalidad de la entidad y Moneda. Esto se interpreta de que dependiendo de la procedencia de una entidad (nacionalidad), ésta prefiere siempre emitir bonos verdes en su moneda nacional.

3. Entidad vs Calificación crediticia

Tabla 21. Pruebas de Chi Cuadrado para las variables Entidad y Calificación crediticia.

	Valor	gl	Significación asintótica (2 caras)
Chi-cuadrado de Pearson	25561,429 ^a	7638	0,000

Fuente: Elaboración propia.

Test de hipótesis de Chi-Cuadrado Pearson

H₀: Las variables son independientes.

H₁: Las variables no son independientes.

} $\alpha = 0,05$

P-valor = 0,000 p-valor > α Rechazo H₀, existe una relación estadísticamente significativa entre la variable Entidad y Calificación crediticia. Este último resultado nos informa de que la mayoría de las entidades no han variado su valoración crediticia en nuestro período objeto de estudio (2007-2017), sino que se ha mantenido igual a la hora de emitir bonos con el paso del tiempo.

4. Nacionalidad de la entidad vs Lugar del proyecto

Tabla 22. Pruebas de Chi Cuadrado para las variables Nacionalidad de la Entidad y Lugar del proyecto.

	Valor	gl	Significación asintótica (2 caras)
Chi-cuadrado de Pearson	38198,979 ^a	1974	0,000

Fuente: Elaboración propia.

Test de hipótesis de Chi-Cuadrado Pearson

H₀: Las variables son independientes.

H₁: Las variables no son independientes.

} $\alpha = 0,05$

P-valor = 0,000 p-valor > α Rechazo H₀, existe una relación estadísticamente significativa entre la variable Nacionalidad de la entidad y Lugar de emisión. Esto nos indica que la mayoría de los bonos emitidos por parte de las entidades, han sido desarrollados en el país de procedencia de cada entidad.

4.3.3 Modelo CAPM

- CAPM para las emisiones en Dólar americano a 5 años:

A continuación, vamos a analizar mediante del CAPM como se determina el rendimiento de mercado de emisiones de bonos para un período de tiempo de 5 años (duración del bono que hemos elegido por ser la más recurrente) en dólares. Con el fin de calcular la rentabilidad esperada, hemos procedido primero a generar una base de datos que nos permita aplicar el modelo CAPM. Para ello el primer paso ha consistido en identificar los cupones de cada uno de los bonos de 5 años emitidos en la misma moneda junto con su fecha de emisión, obteniendo una rentabilidad media de 2,75% (Ver Anexo 1).

Por otro lado, para calcular el CAPM necesitamos obtener la rentabilidad libre de riesgo o R_f (Deuda americana en \$) y la rentabilidad del mercado (Rendimiento de la renta fija para el mismo período de tiempo, a partir del momento de emisión). Para la rentabilidad de libre de riesgo (R_f), se han tomado las rentabilidades de mercado secundario del bono americano a 5 años y para las rentabilidades del mercado (R_m), se han tomado las rentabilidades del índice "Standard and Poor's" americano a 5 años. La tabla 28 (Ver Anexo 2) nos muestra las rentabilidades anteriormente mencionadas.

En la tabla 29 (Ver Anexo 3), se han calculado las rentabilidades de nuestros bonos menos la rentabilidad de riesgo, así como las rentabilidades del mercado menos la rentabilidad libre de riesgo. Con los resultados anteriores se realizó un análisis de regresión en Excel con el fin de obtener la ecuación de la regresión y una serie de valores estadísticos que explicaremos mediante las 2 siguientes tablas.

La tabla 23 nos indica que el coeficiente de determinación ajustado (R^2 ajustado) para el Dólar americano ha sido de 0,152, lo que significa que nuestra variable dependiente explica únicamente el 15% del rendimiento, existiendo otras variables fuera de nuestro modelo que explican el rendimiento del título.

Tabla 23. Estadísticas de la regresión para el Dólar americano.

<i>Estadísticas de la regresión</i>	
Coefficiente de correlación múltiple	0,4026
Coefficiente de determinación R^2	0,1621
R^2 ajustado	0,1526
Error típico	0,0534
Observaciones	90

Fuente: Elaboración propia.

Mediante la siguiente tabla 24 calculada en Excel, hemos calculado el valor de los coeficientes Alfa y Beta para luego reemplazarlos en la ecuación de regresión.

Tabla 24. Valores estadísticos para el Dólar americano.

	<i>Coefficientes</i>	<i>Error típico</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Inferior 95%</i>	<i>Superior 95%</i>	<i>Inferior 95,0%</i>	<i>Superior 95,0%</i>
Intercepción	0,1435	0,0065	21,8509	2,60479E-37	0,13048	0,1565	0,1304	0,1565
Variable X 1	0,5455	0,1322	4,1264	8,34153E-05	0,2828	0,8082	0,2828	0,8082

Fuente: Elaboración propia.

Sustituyendo los valores de Alfa, Beta y la rentabilidad de mercado del último período (x) en la siguiente ecuación, podemos estimar el valor de nuestra variable explicada.

$$\left. \begin{array}{l} y = a + bx \\ a = 0,1435 \\ \beta = 0,5455 \\ x = 6,79\% \end{array} \right\} \text{ Así, obtenemos la siguiente regresión: } \\ y = 0,1435 + 0,5455 * 6,79\%$$

Al obtener un valor de Beta inferior a 1 ($\beta=0,5455$), se puede decir que nuestras emisiones de bonos a 5 años (En dólares) son defensivos respecto al mercado de renta fija americano, es decir, aumentan en menor medida que el mercado de forma que si se produce una variación del 1% de las rentabilidades del Standard and Poor's (mercado americano), esto se traduce en una menor variación en la rentabilidad de nuestras emisiones de bonos.

Con el fin de obtener la rentabilidad esperada o mínima hemos utilizado para ello el modelo CAPM, donde a continuación observamos los resultados obtenidos para cada incógnita a partir de los anexos Excel 1,2 y 3.

Donde:

$$R_i = R_f + \beta * (R_m - R_f)$$

Obteniendo:

$$\beta = 0,5455$$

$$R_f \text{ (Rentabilidad media bonos a 5 años)} = 0,19\%$$

$$R_m \text{ (Rentabilidad media del mercado americano)} = 15,94\%$$

Con los resultados obtenidos anteriormente, los sustituimos en la ecuación, obteniendo una rentabilidad esperada de 8,78%.

$$R_i = 0,5455 * (15,94\% - 0,19\%) + 0,19\% = 8,78\%$$

- CAPM para las emisiones en Euro a 5 años:

A continuación, vamos a analizar a través del CAPM como se determina el rendimiento de mercado de emisiones de bonos para un período de tiempo de 5 años (duración del bono que hemos elegido por ser la más recurrente) en euros. Con el fin de calcular la rentabilidad esperada para nuestros bonos, hemos procedido primero a expresar en la tabla 30 (Ver Anexo 4) los cupones para cada bono emitido a 5 años en la misma moneda junto con su fecha de emisión, así, para el conjunto de bonos se obtiene una rentabilidad media de 1,67%.

Por otra parte, para calcular el CAPM necesitamos también obtener la rentabilidad libre de riesgo o R_f (Deuda alemana en €) y la rentabilidad de mercado (Rendimiento de la renta fija para el mismo período de tiempo, a partir del momento de emisión). Para la rentabilidad libre de riesgo (R_f), se han tomado las rentabilidades de mercado secundario del bono alemán a 5 años y para la rentabilidad del mercado (R_m), las rentabilidades del mercado DAX alemán a 5 años. La tabla 31 (Anexo 5) nos muestra las rentabilidades anteriormente mencionadas.

Posteriormente se ha calculado en la tabla 32 (Anexo 6), las rentabilidades de nuestros bonos menos la rentabilidad de riesgo, así como las rentabilidades del mercado menos la rentabilidad libre de riesgo. Con los resultados anteriores se ha hecho un análisis de regresión en Excel para obtener la ecuación de regresión y una serie de valores estadísticos que interpretaremos a partir de las 2 siguientes tablas.

La tabla 25 nos indica la bondad de ajuste de la regresión, donde el coeficiente de determinación ajustado (R^2 ajustado) para el Dólar americano ha sido de "0,4060", lo que significa que nuestra variable de pendientes explica el 40% del rendimiento, teniendo el Euro de esta forma un mejor ajuste y más significación que el Dólar americano.

Tabla 25. Estadísticas de la regresión para el Euro.

<i>Estadísticas de la regresión</i>	
Coefficiente de correlación múltiple	0,6525
Coefficiente de determinación R^2	0,4258
R^2 ajustado	0,4060
Error típico	0,1302
Observaciones	31

Fuente: Elaboración propia.

A partir de la siguiente tabla 26 calculada en Excel, hemos podido sacar el valor de los coeficientes Alfa y Beta para luego sustituirlos en la ecuación de regresión.

Tabla 26. Valores estadísticos para el Euro.

	<i>Coefficientes</i>	<i>Error típico</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Inferior 95%</i>	<i>Superior 95%</i>	<i>Inferior 95,0%</i>	<i>Superior 95,0%</i>
Intercepción	0,0798	0,0237	3,3693	0,0021	0,0313	0,1283	0,0313	0,1283
Variable X 1	0,7542	0,1626	4,6378	6,9340	0,4216	1,0868	0,4216	1,0868

Fuente: Elaboración propia.

Reemplazando los valores de Alfa, Beta y la rentabilidad de mercado del último período (x) en la siguiente ecuación, podemos extraer el valor de nuestra variable explicada.

$$\begin{array}{l}
 y = a + bx \\
 a = 0,0798 \\
 \beta = 0,7542 \\
 x = -6,66\%
 \end{array}
 \left. \vphantom{\begin{array}{l} y = a + bx \\ a = 0,0798 \\ \beta = 0,7542 \\ x = -6,66\% \end{array}} \right\}
 \begin{array}{l}
 \text{Así, obtenemos la siguiente regresión:} \\
 y = 0,0798 + 0,7542 * -6,66\%
 \end{array}$$

Al obtener un valor de Beta inferior a 1 ($\beta = 0,7542$), deducimos que nuestras emisiones de bonos a 5 años (En euros) son defensivos respecto al mercado alemán, es decir, aumentan en menor medida que el mercado de forma que si se produce una variación del 1% de las rentabilidades del DAX (Mercado alemán), esto supone únicamente una variación del 0,7542% en la rentabilidad de nuestros bonos.

Con el fin de obtener una rentabilidad esperada o mínima hemos procedido a utilizar para ello el modelo CAPM, donde a continuación observamos los resultados obtenidos para cada incógnita a partir de los anexos Excel 4,5 y 6.

Donde:

$$R_i = R_f + \beta * (R_m - R_f)$$

Obteniendo:

$$\beta = 0,7542$$

Rf (Rentabilidad media bonos a 5 años) = 0,70%

Rm (Rentabilidad media del mercado) = 9,08%

Con los resultados obtenidos anteriormente, los reemplazamos en la ecuación, obteniendo una rentabilidad esperada del 7,02%.

$$R_i = 0,7542 * (9,08\% - 0,70\%) + 0,70\% = 7,02\%$$

5. Conclusiones

- La innovación debe ir orientada hacia la sostenibilidad, entendida ésta como cualquier proyecto, proceso o producto que mitiga los efectos negativos del cambio climático, o fomenta los aspectos positivos y cuyo coste debe ser analizado desde la perspectiva económica, social y medioambiental.
- El entorno económico de recesión, ha favorecido que aún en el siglo XXI las soluciones “verdes” sean consideradas más caras que otras tradicionales.
- El sector de financiación de proyectos a través de la emisión de bonos verdes certificados, está emergiendo, y todavía no existe una estandarización en el mismo, de ahí que los costes iniciales de certificación fluctúen entre 18,000 y 41,000 dólares americanos.
- El desarrollo de la economía verde, es un tema de magnitud mundial, así a los países en desarrollo les preocupa que la transición hacia una economía verde dificulte el crecimiento económico y la capacidad de reducir la pobreza, ya que la crítica que estos hacen de la economía verde es la pretensión de los países ricos a imponer barreras comerciales "verdes" a las exportaciones de los países en desarrollo.
- La sostenibilidad se ha posicionado como un objetivo prioritario en la agenda política de la Organización de Naciones Unidas (ONU) y de los gobiernos nacionales, con el resultado de que los líderes mundiales en 2015 acordaron adoptar los SDG (“Sustainable Development Goals”; en castellano como “Objetivos de Desarrollo Sostenible”) como parte de la resolución para el desarrollo sostenible hacia 2030.
- Se ha demostrado como las energías renovables contribuyeron con casi la mitad de la capacidad de generación de energía del mundo en 2014 y se han convertido en la segunda mayor fuente de electricidad después del carbón en todo el mundo y es así que en el año 2015 los acuerdos adoptados en París, durante la Conferencia de Cambio Climático de Naciones Unidas quedó reflejado en la conclusión de la Oficina Internacional de Energía (AIE) que las energías renovables se convertirán en la principal fuente de nuevo suministro de energía a partir de ahora hasta 2040.
- En este contexto, los bonos verdes desempeñan un papel importante en la financiación de la economía sostenible, ya que proporcionan un mecanismo para los organismos que requieren financiación y más inversores centrados en la economía verde.
- Una de las posibles ventajas para el emisor a la hora de emitir un bono verde, es la posibilidad de crear economías de escala ya que la mayoría de los costes de emisión están en la configuración de los procesos. En comparación, uno de los inconvenientes puede ser los costes iniciales y continuos de transacción de la certificación y trámites administrativos.
- La transparencia añadida en ingresos y requisitos de información proporciona una ventaja competitiva en información para los inversores en bonos verdes, mientras que uno de los inconvenientes para ellos es que se trata de un mercado de reducido y nuevo con un tamaño pequeño de bonos.
- Respecto al estudio de mercado de bonos verdes emitidos en el periodo 2007-2017 destaca que el 83,88% de las entidades emitieron bonos de duración no superior a los 10 años, seguramente para disminuir de cierta forma el riesgo e incertidumbre que se puedan dar a largo plazo.
- Durante el año 2010, el crecimiento de bonos verdes aumentó considerablemente a 60 emisiones, alcanzando la variación positiva más alta (1400%) de nuestro período objeto de estudio (2007-2017).
- Según la clasificación por sectores, más de la mitad de entidades (54%) que emitieron bonos verdes pertenecen al sector económico financiero.

- Según el estudio llevado a cabo, el 40% de los proyectos verdes se ha desarrollado en América, seguido por Europa con un 31%.
- En cuanto a la emisión de bonos, los datos indican que casi el 41% se llevaron a cabo en Estados Unidos con un total de 548 emisiones.
- El Banco Mundial (EEUU), Solar City (EEUU) y Crédit Agricole (Francia) han sido las 3 entidades que más bonos han emitido, ejecutándose los proyectos en varios países.
- El cupón más alto ha sido de un 11,75%, mientras que el más bajo fue de un 0,00%, posiblemente dado por el caso de los cupones corridos.
- El cupón medio más alto ofrecido entre los 5 continentes fue en África, algo que tiene lógica ya que a mayor riesgo (riesgo-país, riesgo-divisa), mayor debe ser el coste de la financiación.
- La frecuente emisión en dólar americano seguida por el Euro se podría explicar por el hecho de que los emisores intentan buscar mejores garantías respecto al valor de la moneda.
- La mayoría de emisiones con una alta valoración crediticia ha correspondido a entidades americanas.
- El máximo volumen emitido ha sido de \$ 3.071.064.430,93, emitido en moneda china (CNY).
- Según el análisis de correlación de Pearson, si la duración de un bono es mayor, no implica que se vaya a ofrecer un cupón más alto. Por otra parte, un alto volumen de capital emitido no significa directamente que el cupón sea alto.
- Según el análisis de la Chi-Cuadrado, la mayoría de las entidades se suelen concentrar en un único país o región a la hora de emitir bonos sin tomar muchos riesgos, a la vez que tienen también preferencia de emitir en moneda nacional y desarrollar los proyectos en el país de su procedencia.
- A través del modelo del CAPM, hemos podido analizar cómo se determina el rendimiento del mercado de bonos para el Euro y el Dólar americano para un período de 5 años, obteniendo una rentabilidad esperada de 8,78% para el Dólar mientras que para el Euro hemos obtenido un 7,067%.

Bibliografía

- Aizawa, M., & Yang, C. (2010). *Green credit, green stimulus, green revolution? China's mobilization of banks for environmental cleanup.*
- Acuerdo de París de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. (2015).
- Alliance, G. S. (2014). *Global Sustainable Investment Review.*
- Anderson, B., & Ratiu, C. (2015). *The multiple identities of sustainability.*
- Bank, D. (2015). *Dinner speech of Caio Koch-Weser at the Workshop of the G7 countries at the level of department heads.*
- Barclays. (2015). *The Cost of Being Green.*
- Bergset, L. (2015). *The rationality and irrationality of financing Green Start-Ups.*
- Birol, F. (2015). *Energy and Climate Change.* Paris: IEA.
- Bloomberg. (2015). *EIB Links Green Bonds to Projects in Push for Climate.*
- BNEF. (2015). *Green Bonds Buyers Should Pay A Premium, Issuers Say.* Bloomberg Brief Clean Energy.
- Buchner, B., Abramskiehn, D., & Stadelmann, M. (2014). *The global landscape of climate finance.*
- Caldecott. (2012). *Alternative ways of financing infrastructure investment: Potential for 'novel' financing models.*
- Calderón, F. (2014). *Nueva Economía del Clima.* Washington: NewClimateEconomy.
- Campiglio, E. (2016). *Beyond carbon pricing: The role of banking and monetary policies in financing the transition to a low-carbon economy.*
- CBI/HSBC. (2015). *Bonds and Climate Change: The State of the Market.* Londres: OECD.
- CBI/PNUMA. (2015). Encuesta.
- Cbonds. (s.f.). www.cbonds.com.
- Ceres. (2015). *A statement of Investor expectations for the Green Bond Market.*
- Clapp, & Torvanger. (2015). *CICERO grades climate-friendly bonds with shades of green.* CICERO.
- Climatebonds. (s.f.). www.climatebonds.net.
- Coalition, G. C. (2015). *How to Issue a Green Muni Bond: The Green Muni Bonds Playbook.*
- (2014). *CPI Report.*
- DNV, G. (2016). *Global Opportunity Report.*

Finance, O. B. (2016). *Fragmentation in clean energy*. Paris: OECD Publishing.

French Energy Transition Law. (2016).
<http://economipedia.com/definiciones/modelo-valoracion-activos-financieros-capm.html>. (s.f.).
https://www.vitutor.com/estadistica/descriptiva/a_9.html. (s.f.).

ICMA. (2015). *Green Bond Principles: Voluntary Process Guidelines for Issuing Green Bond*. Suiza: ICMA.

ICMA. (2017). *The GBP Databases and Indices Working Group*. ICMA.

Keiner, M. (2006). *The future of sustainability*.

Kennedy, & Morlot-Corfee. (2011). *Mobilising investment in Low Carbon, Climate resilient Infrastructure*. Paris: OECD Environment Working Papers.

Kidney. (2015). *Switzerland joins as Climate Bonds Partner*. Blog Entry, Climate Bond Initiative.

KPMG. (2015). *Gearing up for green bonds: key considerations for bond issuers*. Amstelveen: KP.

Manish, B. (2009). What is a "Green Economy".

Mc Kinsey. (2013). *Disruptive technologies: Advances that will transform life, business, and the global economy*.

McKinsey. (2015). *BCE*.

Michael, R. (2015). *Green Investment Bank*. Nueva York: Bloomberg.

Moody's. (s.f.). www.moodys.com.

Nikko. (2014). *Green Bonds: Country experiences, barriers and options*.

OCDE. (2009). *Climate Change and the need to shift to low carbon and climate-resilient investment*. Copenhagen: OCDE Publishing.

OECD. (2013). *Long-term investors and green infrastructure*. Paris: OECD publishing.

Pedersen Mari, S., & Slette Bratt, S. (2016). *Financing the transition to a Green Economy*.

PNUMA, & PBOC. (2015).

Rees, M. (2016). *Climate Bonds*.

Richardson. (2009). *Climate Change*.

Rodrik, D. (2014). *Green industrial policy*.

SIFMA. (2015). *Climate Bond Initiative*.

Talberth, J. (2011). *What is a "Green Economy"*.

Venugopal, S., & Srivastava, A. (2012). *Moving the Fulcrum: A primer on public climate financing instruments used to leverage private capital*. World Resources Institute.

WEF. (2012). *The Green Investment Report: The ways and means to unlock private*. Paris: WEF.

Zuckerman. (2016). *Green Economy*.

Anexo 1.

Tabla 27. Tabla de rentabilidades del Bono emitido a 5 años.

Rentabilidad del Bono emitido a 5 años	
Fecha	Rb
01/12/2015	3,60%
01/12/2015	3,60%
01/01/2016	0,63%
01/01/2016	0,63%
01/01/2016	0,50%
01/02/2016	5,50%
01/02/2016	2,13%
01/03/2016	0,00%
01/03/2016	3,40%
01/03/2016	3,20%
01/03/2016	5,65%
01/03/2016	2,88%
01/03/2016	0,00%
01/04/2016	5,60%
01/04/2016	5,88%
01/05/2016	2,75%
01/05/2016	2,88%
01/05/2016	5,32%
01/05/2016	1,00%
01/06/2016	2,75%
01/06/2016	0,63%
01/06/2016	5,40%
01/06/2016	5,50%
01/06/2016	1,05%
01/06/2016	1,05%
01/06/2016	5,29%
01/07/2016	1,75%
01/07/2016	7,10%
01/07/2016	3,40%
01/07/2016	3,07%
01/07/2016	0,75%
01/07/2016	2,25%
01/08/2016	1,13%
01/09/2016	1,13%
01/09/2016	3,73%
01/09/2016	2,50%
01/10/2016	0,13%
01/10/2016	0,13%
01/10/2016	0,97%
01/10/2016	3,00%
01/10/2016	3,00%

01/10/2016	2,00%
01/11/2016	3,40%
01/11/2016	1,75%
01/11/2016	2,00%
01/11/2016	2,50%
01/11/2016	1,25%
01/12/2016	2,00%
01/12/2016	0,50%
01/01/2017	0,50%
01/02/2017	4,70%
01/02/2017	0,38%
01/02/2017	3,00%
01/02/2017	0,30%
01/02/2017	7,13%
01/03/2017	0,20%
01/03/2017	3,00%
01/04/2017	4,60%
01/05/2017	2,75%
01/05/2017	6,00%
01/05/2017	2,75%
01/05/2017	4,75%
01/05/2017	1,08%
01/06/2017	3,25%
01/06/2017	0,88%
01/06/2017	0,30%
01/06/2017	0,38%
01/07/2017	3,63%
01/07/2017	5,25%
01/07/2017	1,75%
01/07/2017	2,64%
01/07/2017	4,88%
01/08/2017	5,50%
01/08/2017	6,00%
01/08/2017	1,80%
01/08/2017	1,88%
01/09/2017	0,63%
01/09/2017	5,00%
01/09/2017	1,10%
01/09/2017	0,67%
01/09/2017	8,63%
01/09/2017	0,38%
01/10/2017	2,00%
01/10/2017	7,13%
01/10/2017	0,98%
01/10/2017	1,16%
01/10/2017	2,00%

01/10/2017	2,00%
01/10/2017	5,00%
01/10/2017	5,00%
Promedio del Bono	2,75%

Fuente: Elaboración propia.

Anexo 2.

Tabla 28. Tabla de la rentabilidad libre de riesgo y de la rentabilidad del mercado.

Fecha de emisión	Rf	Rm
01/12/2015	-0,67%	6,79%
01/12/2015	-0,67%	6,79%
01/01/2016	-4,16%	6,79%
01/01/2016	-4,16%	6,79%
01/01/2016	-4,16%	6,79%
01/02/2016	-1,65%	6,79%
01/02/2016	-1,65%	6,79%
01/03/2016	-1,29%	6,79%
01/03/2016	-1,29%	9,85%
01/03/2016	-1,29%	9,85%
01/03/2016	-1,29%	9,85%
01/03/2016	-1,29%	9,85%
01/03/2016	-1,29%	9,85%
01/03/2016	-1,29%	9,85%
01/04/2016	-1,29%	9,85%
01/04/2016	-1,29%	11,50%
01/05/2016	-1,28%	11,50%
01/05/2016	-1,28%	11,50%
01/05/2016	-1,28%	11,50%
01/05/2016	-1,28%	11,83%
01/06/2016	-3,17%	11,83%
01/06/2016	-3,17%	11,83%
01/06/2016	-3,17%	11,83%
01/06/2016	-3,17%	11,83%
01/06/2016	-3,17%	14,33%
01/06/2016	-3,17%	14,33%
01/06/2016	-3,17%	14,33%
01/07/2016	-7,17%	14,33%
01/07/2016	-7,17%	14,36%
01/07/2016	-7,17%	14,36%
01/07/2016	-7,17%	14,36%
01/07/2016	-7,17%	14,36%
01/07/2016	-7,17%	14,36%
01/08/2016	-5,03%	15,97%
01/09/2016	3,29%	13,80%
01/09/2016	3,29%	13,80%
01/09/2016	3,29%	17,11%

01/10/2016	8,35%	17,11%
01/10/2016	8,35%	17,11%
01/10/2016	8,35%	17,11%
01/10/2016	8,35%	17,11%
01/10/2016	8,35%	26,30%
01/10/2016	8,35%	21,80%
01/11/2016	2,09%	21,80%
01/11/2016	2,09%	22,68%
01/11/2016	2,09%	22,68%
01/11/2016	2,09%	22,68%
01/11/2016	2,09%	22,68%
01/12/2016	0,47%	22,68%
01/12/2016	0,47%	23,43%
01/01/2017	-2,20%	23,43%
01/02/2017	1,74%	23,43%
01/02/2017	1,74%	23,43%
01/02/2017	1,74%	23,43%
01/02/2017	1,74%	23,43%
01/02/2017	1,74%	18,51%
01/03/2017	4,52%	18,51%
01/03/2017	4,52%	18,51%
01/04/2017	-2,07%	16,17%
01/05/2017	0,81%	15,97%
01/05/2017	0,81%	15,97%
01/05/2017	0,81%	15,97%
01/05/2017	0,81%	15,97%
01/05/2017	0,81%	15,97%
01/06/2017	0,43%	15,97%
01/06/2017	0,43%	17,81%
01/06/2017	0,43%	17,81%
01/06/2017	0,43%	17,81%
01/07/2017	5,29%	17,81%
01/07/2017	5,29%	17,81%
01/07/2017	5,29%	17,81%
01/07/2017	5,29%	17,81%
01/07/2017	5,29%	17,44%
01/08/2017	-0,05%	17,44%
01/08/2017	-0,05%	17,44%
01/08/2017	-0,05%	17,44%
01/08/2017	-0,05%	17,77%
01/09/2017	-0,29%	17,77%
01/09/2017	-0,29%	17,16%
01/09/2017	-0,29%	17,16%
01/09/2017	-0,29%	17,16%
01/09/2017	-0,29%	17,16%
01/09/2017	-0,29%	17,16%

01/10/2017	0,65%	17,16%
01/10/2017	0,65%	24,79%
01/10/2017	0,65%	24,79%
01/10/2017	0,65%	19,98%
01/10/2017	0,65%	19,98%
01/10/2017	0,65%	19,98%
01/10/2017	0,65%	12,00%
01/10/2017	0,65%	12,00%
Media	0,19%	15,94%

Fuente: Elaboración propia.

Anexo 3.

Tabla 29. Tabla de rentabilidades del Bono y del mercado menos la rentabilidad libre de riesgo.

Rb-Rf	Rm-Rf
4,27%	12,67%
4,27%	12,67%
4,79%	24,14%
4,79%	24,14%
4,66%	24,14%
7,15%	26,44%
3,78%	26,44%
1,29%	18,45%
4,69%	18,45%
4,49%	18,45%
6,94%	18,45%
4,17%	18,45%
1,29%	18,45%
6,89%	19,06%
7,17%	19,06%
4,03%	18,72%
4,16%	18,72%
6,60%	18,72%
2,28%	18,72%
5,92%	20,98%
3,80%	20,98%
8,57%	20,98%
8,67%	20,98%
4,22%	20,98%
4,22%	20,98%
8,46%	20,98%
8,92%	23,14%
14,27%	23,14%
10,57%	23,14%
10,24%	23,14%
7,92%	23,14%
9,42%	23,14%

6,16%	21,20%
-2,17%	15,22%
0,44%	15,22%
-0,79%	15,22%
-8,23%	15,08%
-8,23%	15,08%
-7,38%	15,08%
-5,35%	15,08%
-5,35%	15,08%
-6,35%	15,08%
1,31%	20,59%
-0,34%	20,59%
-0,09%	20,59%
0,41%	20,59%
-0,84%	20,59%
1,53%	21,33%
0,03%	21,33%
2,70%	28,50%
2,96%	15,37%
-1,37%	15,37%
1,26%	15,37%
-1,44%	15,37%
5,39%	15,37%
-4,32%	9,28%
-1,52%	9,28%
6,67%	18,04%
1,94%	13,55%
5,19%	13,55%
1,94%	13,55%
3,94%	13,55%
0,27%	13,55%
2,82%	13,90%
0,45%	13,90%
-0,13%	13,90%
-0,06%	13,90%
-1,67%	6,54%
-0,04%	6,54%
-3,54%	6,54%
-2,65%	6,54%
-0,42%	6,54%
5,55%	11,55%
6,05%	11,55%
1,85%	11,55%
1,93%	11,55%
0,92%	10,14%
5,29%	10,14%

1,39%	10,14%
0,96%	10,14%
8,92%	10,14%
0,67%	10,14%
1,35%	6,14%
6,48%	6,14%
0,33%	6,14%
0,51%	6,14%
1,35%	6,14%
1,35%	6,14%
4,35%	6,14%
4,35%	6,14%

Fuente: Elaboración propia.

Anexo 4.

Tabla 30. Tabla de rentabilidades del Bono emitido a 5 años.

Rentabilidad del Bono emitido a 5 años	
Fecha	Rb
01/02/2014	2,50%
01/04/2014	1,79%
01/07/2014	2,38%
01/09/2014	1,38%
01/11/2014	1,50%
01/04/2015	1,00%
01/09/2015	1,00%
01/11/2015	0,25%
01/04/2016	1,13%
01/04/2016	0,88%
01/05/2016	1,88%
01/06/2016	1,88%
01/06/2016	1,00%
01/06/2016	1,85%
01/06/2016	1,88%
01/10/2016	1,00%
01/11/2016	0,38%
01/12/2016	2,50%
01/01/2017	4,50%
01/04/2017	8,80%
01/05/2017	0,88%
01/06/2017	0,75%
01/06/2017	0,88%
01/07/2017	2,00%
01/09/2017	1,50%
01/09/2017	0,50%
01/09/2017	1,25%

01/10/2017	0,75%
01/10/2017	1,25%
01/10/2017	1,13%
01/10/2017	1,50%
Promedio del Bono	1,67%

Fuente: Elaboración propia.

Anexo 5.

Tabla 31. Tabla de la rentabilidad libre de riesgo y de la rentabilidad del mercado.

Fecha de emisión	Rm	Rf
01/02/2014	17,64%	-0,42%
01/04/2014	19,28%	2,46%
01/07/2014	20,21%	-1,59%
01/09/2014	1,96%	56,64%
01/11/2014	14,04%	45,45%
01/04/2015	-12,36%	-6,46%
01/09/2015	8,80%	9,53%
01/11/2015	-6,52%	-16,56%
01/04/2016	23,90%	0,84%
01/04/2016	23,90%	0,84%
01/05/2016	22,92%	1,75%
01/06/2016	27,32%	1,17%
01/06/2016	27,32%	1,17%
01/06/2016	27,32%	1,17%
01/06/2016	27,32%	1,17%
01/10/2016	24,05%	-0,08%
01/11/2016	22,40%	1,29%
01/12/2016	12,51%	12,98%
01/01/2017	14,34%	-0,02%
01/04/2017	1,40%	-14,24%
01/05/2017	-0,08%	7,63%
01/06/2017	-0,16%	1,64%
01/06/2017	-0,16%	1,64%
01/07/2017	1,91%	-1,51%
01/09/2017	-3,74%	1,19%
01/09/2017	-3,74%	1,19%
01/09/2017	-3,74%	1,19%
01/10/2017	-6,66%	-4,60%
01/10/2017	-6,66%	-4,60%
01/10/2017	-6,66%	-4,60%
01/10/2017	-6,66%	-4,60%
Media	9,08%	0,70%

Fuente: Elaboración propia.

Anexo 6.

Tabla 32. Tabla de rentabilidades del Bono y del mercado menos la rentabilidad libre de riesgo.

Rb-Rf	Rm-Rf
2,92%	18,06%
-0,67%	16,82%
3,97%	21,80%
58,02%	58,60%
-43,95%	-31,41%
7,46%	-5,90%
-8,53%	-0,73%
16,81%	10,04%
0,29%	23,06%
0,04%	23,06%
0,13%	21,17%
0,71%	26,15%
-0,17%	26,15%
0,68%	26,15%
0,71%	26,15%
1,08%	24,13%
-0,92%	21,11%
-10,48%	-0,47%
4,52%	14,36%
23,04%	15,64%
-6,76%	-7,71%
-0,89%	-1,80%
-0,77%	-1,80%
3,51%	3,42%
0,31%	-4,93%
-0,69%	-4,93%
0,06%	-4,93%
5,35%	-2,06%
5,85%	-2,06%
5,73%	-2,06%
6,10%	-2,06%

Fuente: Elaboración propia.