



Resumen

La Unión Europea, decidida a reforzar su liderazgo en la lucha frente al cambio climático, publicó durante el pasado mes de julio de 2016 un paquete de medidas encaminado a implementar el Acuerdo adoptado en la Cumbre del Clima de París (COP 21), el cual se predispone como un catalizador que permitirá acelerar la transición hacia una economía baja en carbono, desligando así la competitividad y el crecimiento económico de las emisiones de gases de efecto invernadero.

Esta propuesta de medidas se construye en torno a dos ejes; la integración de las emisiones y sumideros de carbono del sector del uso de la tierra, cambios del uso de la tierra y silvicultura (UTCUTS) en el Marco de Actuación del Clima y la Energía 2030, y la reducción de las emisiones en sectores no regulados por el Régimen Europeo de Comercio de Derechos de Emisión (EU ETS), también conocidos como sectores difusos.

En línea con estas propuestas, se desarrolla de forma conjunta entre España y Francia el proyecto LIFE FOREST CO2, *Cuantificación de sumideros de carbono forestal y fomento de los sistemas de compensación como herramientas de mitigación del cambio climático*, cuyo principal objetivo es contribuir a impulsar los sistemas forestales, y especialmente la gestión forestal sostenible, como una herramienta para la mitigación del cambio climático.

Para lograr este objetivo, se precisará el sumidero de carbono generado en masas forestales gestionadas de forma sostenible de *Pinus halepensis* y *Pinus pinaster*, y se realizará una aplicación práctica, involucrando tanto a agentes del sector forestal como de los sectores difusos en la compensación de emisiones a través de inversiones en bonos o créditos de carbono resultantes de actuaciones de gestión forestal sostenible.

Este proyecto, perteneciente a la convocatoria de 2014 del programa LIFE, se extenderá desde 2016 hasta finales del año 2019, y cuenta con un presupuesto de 2.335.417 €, cofinanciado por la Unión Europea con 1.401.223 €. El proyecto está coordinado por la Oficina de Impulso Socioeconómico del Medio Ambiente de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia, en colaboración con entidades de ámbito geográfico español y francés.

Palabras clave: Mitigación; Cambio climático; Gestión Forestal Sostenible; Economía baja en carbono; Sector UTCUTS; Sumideros de carbono; LIFE; Sectores difusos; Carbono neutro; Compensación



1. INTRODUCCIÓN

La Cumbre del Clima de París (COP21), celebrada durante el pasado diciembre de 2015, supone un hito histórico en la lucha mundial frente al cambio climático. Su principal resultado, el *Acuerdo de París*, fue firmado de forma vinculante por 195 países, y ha sido recientemente ratificado por los dos principales emisores de Gases de Efecto Invernadero (GEI) a la atmósfera, Estados Unidos y China. Su finalidad es “reforzar la respuesta mundial a la amenaza del cambio climático, en el contexto del desarrollo sostenible y de los esfuerzos por erradicar la pobreza”, la cual se materializará en la puesta en marcha de actuaciones que garanticen el mantenimiento del aumento de la temperatura media a nivel global por debajo de los 2 °C respecto a los niveles preindustriales, intentando limitarlo a 1,5 °C. De forma transversal, se pretende aumentar la capacidad de adaptación al cambio climático y promover un desarrollo económico resiliente ligado a bajas emisiones.

La Unión Europea (UE), como uno de los principales emisores de GEI, busca reforzar su histórica posición de liderazgo en cuanto a esfuerzos de mitigación del cambio climático, por lo que ya ha iniciado los trámites y actuaciones encaminadas a materializar las propuestas acordadas a través del *Acuerdo de París*. Para ello, durante el pasado mes de julio, la Comisión Europea presentó un paquete de medidas en línea con este acuerdo a implementar por los Estados Miembro, destinado a acelerar la transición hacia una economía hipocarbónica y mejorar la previsión de cumplimiento de sus objetivos climáticos.

1.1. Objetivos Climáticos de la EU

Con esta nueva batería de medidas, la Unión Europea pretende alcanzar los objetivos de reducción de emisiones de GEI propuestos para 2030. Estos objetivos, ambiciosos a la par que realistas, están fijados en una reducción del 40% de las emisiones en el total de los sectores económicos de la UE con respecto al año 1990, los cuales se distribuyen del siguiente modo:

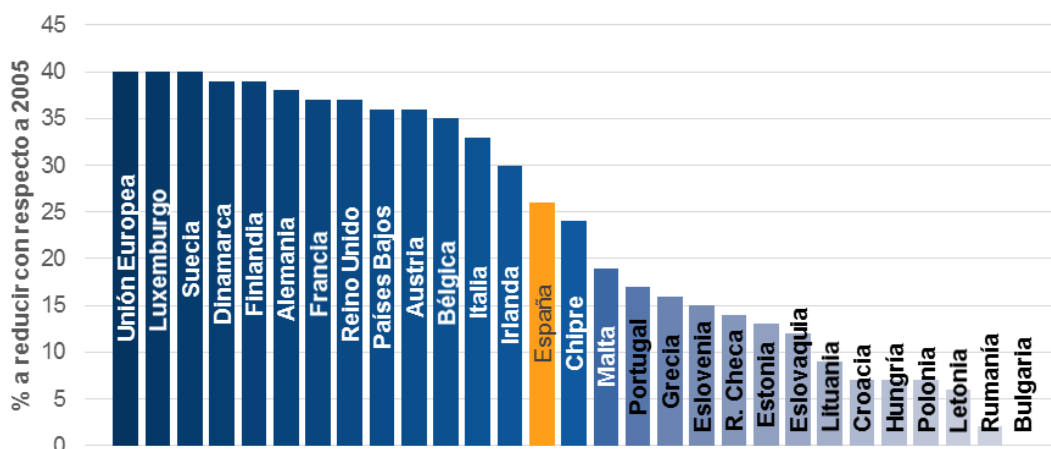


Figura 1. Reducciones de las emisiones de GEI de los Estados miembros en 2030 respecto a los niveles de 2005. Fuente: Anexo I COM(2016) 482



Complementariamente, como parte de los objetivos para 2030 se prevé que en los sectores regulados por el Régimen de Comercio de Derechos de Emisión (EU ETS), las emisiones disminuyan un 43% con respecto a 2005, mientras que en los sectores no regulados (no EU-ETS) esta reducción sea de un 30% con respecto al año 2005.

Actuar sobre estos últimos se configura como una necesidad crítica para alcanzar las metas climáticas propuestas, pues estos sectores, a los cuales se hace referencia bajo el término *sectores difusos*, a pesar de no estar regulados por instrumentos normativos o mercantiles, aglutinan en el cómputo de emisiones de GEI aproximadamente un 60% del total de las emisiones comunitarias. Detrás del término *Sectores difusos* se encuentran actividades económicas tan importantes como la agricultura, el transporte, la construcción, la hostelería, o la gestión de residuos.

Por tanto, este paquete de medidas se configura como una respuesta para alcanzar este conjunto de objetivos climáticos, pues a pesar de que la UE prevé cumplir ampliamente con el objetivo de reducción del 20% de las emisiones de GEI para el año 2020 con respecto al año 1990 (los datos de 2014 apuntan a una estimación del 23% por debajo de 1990, mientras que los datos de 2013 fijaron la reducción en un 19,8%), no se muestra tan optimista con respecto a los objetivos propuestos para 2030, al estimar que este decrecimiento de las emisiones, especialmente en los sectores difusos, se ralentizará a lo largo de la próxima década (Trends and projections in Europe 2015, Informe de situación sobre la acción por el clima, incluidos el informe sobre el funcionamiento del mercado europeo del carbono y el informe sobre la revisión de la Directiva 2009/31/CE, relativa al almacenamiento geológico de dióxido de carbono -COM(2015) 576 final-).

Así, esta puesta en marcha de este paquete contribuirá a lograr los objetivos contemplados en el Marco en materia de clima y energía 2020 – 2030 a través de la implicación de todos los actores, tanto gubernamentales, como económicos y sociales. Para ello, las medidas propuestas se centran en 2 líneas de actuación:

- La integración de las emisiones y sumideros de carbono del sector del uso de la tierra, cambio del uso de la tierra y silvicultura (UTCUTS o LULUCF) en el Marco de Actuación del Clima y la Energía 2030.
- El establecimiento de objetivos de reducción para los Estados Miembro de la UE, así como las medidas para reducir las emisiones en sectores no regulados por el Régimen Europeo de Comercio de Derechos de Emisión (EU ETS).

Es por tanto su finalidad incentivar los sumideros de carbono dentro del sector UTCUTS, garantizando la integridad del medio natural en la Unión Europea, a la par que se fomenta una reducción de las emisiones de GEI en los sectores no regulados o difusos. Así, mientras la primera línea de actuación pretende incentivar el secuestro de carbono a través de los bosques y el suelo, y establecer normas contables sólidas para el sector UTCUTS, la segunda concreta las reducciones específicas de GEI a cumplir por cada Estado Miembro (mostradas anteriormente en la Figura 1), y las líneas prioritarias de inversión para alcanzarlas.



1.2. El proyecto LIFE FOREST CO2 en el marco del paquete de medidas adoptado para el cumplimiento del Acuerdo de París

De forma paralela a estas propuestas se desarrolla el proyecto LIFE FOREST CO2, *Cuantificación de sumideros de carbono forestal y fomento de los sistemas de compensación como herramientas de mitigación del cambio climático*, liderado por la Oficina de Impulso Socioeconómico del Medio Ambiente, de la Consejería de Agua, Agricultura y Medio Ambiente de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia. Este proyecto transnacional, implementado en España y Francia, cuenta con un presupuesto de 2.335.417 €, y está cofinanciado con 1.401.223 € por el Subprograma de Acción por el Clima del Programa LIFE de la UE.

Su principal fin es impulsar los sumideros de carbono generados a través de actuaciones de Gestión Forestal Sostenible (GFS) como clave en la lucha contra el cambio climático entre el sector forestal, y simultáneamente, como almacenes de carbono donde organizaciones y empresas de los sectores difusos puedan invertir de forma voluntaria, a través de la figura del crédito o bono de CO₂, para compensar sus emisiones de GEI.



Figura 2. Logotipo del proyecto LIFE FOREST CO2

Esta integración se postula como una opción con valor añadido para el Estado Español, cuyos sectores difusos presentaron un total de emisiones en 2014 de 201,4 Mt de CO₂ equivalente, el 61% del total de emisiones de GEI nacionales (MAGRAMA, 2016). En base a los nuevos objetivos europeos para España propuestos para 2030, establecidos en una reducción del 26% de las emisiones con respecto a los niveles del año 2005, debemos afrontar el reto de dinamizar el potencial que ofrece la Gestión Forestal Sostenible en la mitigación del cambio climático, e integrarlo en aquellos instrumentos encaminados a incidir en los sectores difusos, misión para la que este proyecto LIFE trabajará activamente.



2. EL PROYECTO LIFE FOREST CO2

2.1. Equipo

LIFE FOREST CO2 surge como una propuesta transnacional, coordinada por la Oficina de Impulso Socioeconómico del Medio Ambiente de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia (OISMA), en la que participan 5 organizaciones (tanto públicas como privadas) como beneficiarios asociados, del ámbito forestal y el cambio climático; Agresta S. COOP, el Centro de servicios y promoción forestal y de su industria de Castilla y León (CESEFOR), la Universidad de Córdoba (UCO), la Consellería de Medio Ambiente, Territorio e Infraestructuras de la Xunta de Galicia, y el Centro Nacional de la Propiedad Forestal de Francia (Centre National de la Propriété Forestière -CNPF-).



Figura 3. Organigrama de socios del proyecto LIFE FOREST CO2

La configuración de este equipo para desarrollar las actuaciones de este proyecto LIFE surge a raíz de la unión de fortalezas en los diversos campos que abarca la propuesta, reforzando con la presencia del socio francés el potencial de replicación de las lecciones aprendidas durante el proyecto a otros contextos, y por tanto, el valor añadido a nivel europeo en cuanto a impulsar la gestión de los bosques como herramienta para la mitigación del cambio climático.

2.2. Problemáticas a abordar

La diversidad de trabajos enmarcados en el proyecto LIFE FOREST CO2 está enfocada a atajar de forma integrada algunas de las problemáticas que presenta la GFS en relación con su potencial para contribuir a la mitigación del cambio climático, siendo la principal, que esta actividad, así como el resto de las incluidas en el sector UTCUTS, durante la fase de desarrollo de la propuesta no quedaban recogidas dentro de los objetivos de reducción de GEI para el año 2030.

Si bien la propuesta del nuevo paquete de medidas de la UE, así como la reciente aprobación de normativas como la *Decisión 529/2013/UE (D. 529/2013) sobre normas*



contables aplicables a las emisiones y absorciones de gases de efecto invernadero resultantes de actividades relativas al uso de la tierra, el cambio de uso de la tierra y la silvicultura y sobre la información relativa a las acciones relacionadas con dichas actividades suponen un paso para aprovechar las sinergias que ofrecen estos sectores, la GFS aún se enfrenta a varios conflictos que merman su potencial de mitigación, quedando relegada a un segundo plano.

Las principales limitaciones sobre las que se trabajará desde el proyecto LIFE FOREST CO2 para fomentar la puesta en valor de los sistemas forestales y su gestión realizada de forma sostenible, son:

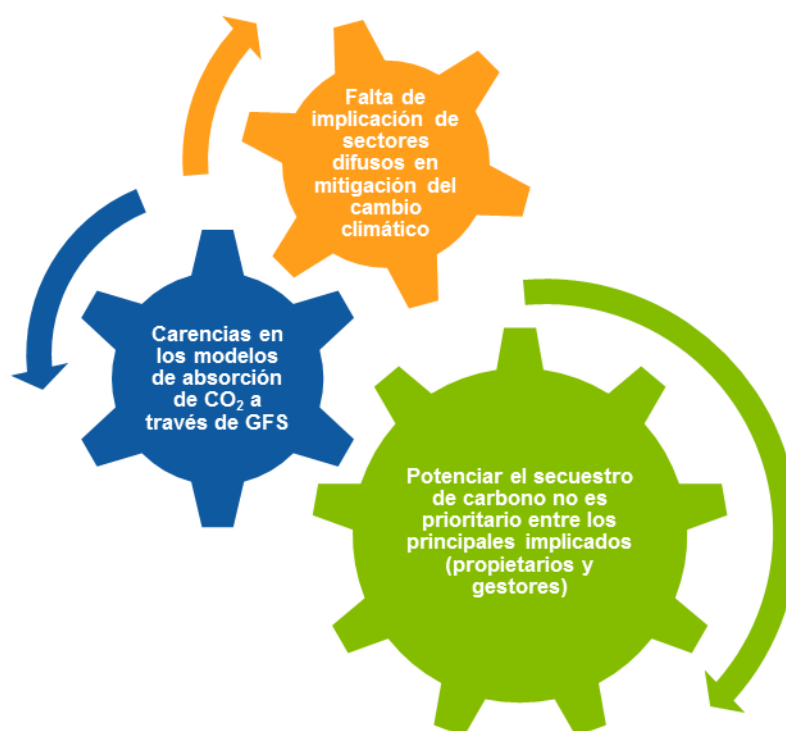


Figura 4. Problemáticas relacionadas con la mitigación del cambio climático a abordar durante la puesta en marcha del proyecto LIFE FOREST CO2

2.2.1. Carencias en los modelos de absorción de carbono por actividades de GFS en masas de especies de coníferas del área mediterránea

Los estudios en los sistemas forestales han estado enfocados tradicionalmente al desarrollo de modelos matemáticos para estimar la producción maderera. Durante las últimas décadas, no obstante, se ha profundizado en el campo de la biomasa (Montero, 2005), y como consecuencia de ello se han mejorado las estimaciones en la parte aérea de las masas forestales. Igualmente, por la relevancia climática que posee el sector UTCUTS, el IPCC ha publicado numerosas guías para mejorar los cálculos del secuestro de carbono de los bosques en su conjunto, incluyendo otros aspectos como el carbono de la materia orgánica y el suelo.



A pesar del progreso, se observan carencias en cuanto a los indicadores de la repercusión de la absorción neta antropógena como consecuencia de la ejecución de actuaciones de GFS, que se acentúan en los modelos de predicción para masas forestales de especies como *Pinus halepensis*, pues la información para el cálculo del a biomasa forestal en esta especie ampliamente extendida por la Península Ibérica, es escasa (Grunzweight et al., 2007). Igualmente, en aquellos bosques como los que conforman las superficies forestales mediterráneas, cuyo fin último no es la producción maderera, es necesario conocer en mayor profundidad las interacciones de la biomasa para poder definir las mejores prácticas de GFS, de manera que pueda potenciarse su capacidad de sumidero (Ruiz-Peinado, 2013).

Desde el equipo del proyecto LIFE FOREST CO₂, este problema se abordará a través de la modelización del secuestro de carbono resultante de las actuaciones de GFS tanto en masas forestales de *Pinus halepensis* (área de clima mediterráneo de España y Francia (principalmente la región de Languedoc-Rosellón) como de *Pinus pinaster* (España y región de Aquitania en Francia). Así, aplicando las normas contables desarrolladas en la D. 529/2013, se medirá el impacto en el secuestro de carbono de diversos tratamientos selvícolas (podas, clareos, claras, etc.) en los tres principales almacenes de carbono forestal: biomasa viva (aérea y subterránea), carbono orgánico en suelo, y hojarasca y madera muerta en descomposición.

Estas actuaciones permitirán desarrollar modelos precisos, robustos y adaptados a escala local, del secuestro de carbono en estos ecosistemas como consecuencia de la GFS, de modo que a medio-largo plazo pueda integrarse esta actividad en la contabilidad de emisiones y sumideros. Adicionalmente, la síntesis de estos modelos y su posterior comunicación a los principales agentes implicados en la gestión y conservación de los bosques, permitirá establecer prioridades de conservación de los sumideros de CO₂ naturales, en línea con las últimas propuestas de la UE, al haberse avanzado en las metodologías de notificación y contabilidad de las absorciones en el sector UTCUTS.

2.2.2. Potenciar el secuestro de carbono a trabajos de gestión forestal sostenible no es prioritario entre los principales implicados (propietarios y gestores)

En el caso de las actuaciones de GFS, entendiéndose como tales todas aquellas labores enfocadas a la conservación a largo plazo de la masa forestal, son en ocasiones menospreciadas como herramientas de mitigación del cambio climático. Por ejemplo, los problemas y la complejidad de cálculo del efecto sumidero generado, implican que este tipo de actuaciones no se contemplen comúnmente en registros y proyectos de compensación de emisiones de CO₂, o que queden excluidas de la contabilidad de emisiones y absorciones. A modo de ejemplo, el Registro Nacional de Huella de Carbono, Compensación y Proyectos de Absorción, puesto en marcha por el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente durante año 2014 no considera estos proyectos dentro de las tipologías de proyecto capaces de generar remociones netas de CO₂ de la atmósfera, quedando por tanto excluidos de dicho registro.

Adicionalmente, entre los propietarios y desarrolladores de proyectos forestales, la llamada silvicultura del carbono, encaminada a potenciar la absorción de GEI por parte de las masas forestales, es aún una práctica desconocida. Esto se debe a que principalmente, la gestión y mantenimiento de las tierras forestales se centra en



aprovechamientos como el maderero, el cinegético, o a la prevención de incendios y mantenimiento de los hábitats, siendo el secuestro de carbono un objetivo no prioritario a la hora de abordar los trabajos silvícolas, lo que supone desaprovechar una oportunidad tanto para la mitigación del cambio climático, como para dotar de un valor añadido de las tierras forestales gestionadas de forma sostenible.

A través del proyecto LIFE FOREST CO₂, se trabajará directamente con propietarios y gestores forestales, estableciendo vínculos para que por iniciativa voluntaria, desarrollen e implementen proyectos centrados en actuaciones de silvicultura del carbono y de GFS. Para ello se, trabajará promocionando y asesorando a estos actores sobre como la GFS puede suponer una alternativa y un complemento económico en sus propiedades, con la finalidad de que se produzca un impulso de este tipo de proyectos.

De este modo, se conseguirá generar un impacto en el sector forestal, fomentando las actuaciones de GFS para que se apueste por la conservación y el manejo sostenible de los bosques como parte de la solución al cambio climático, tanto a nivel local como a mayor escala, por parte de todos los implicados.

2.2.3. Falta de implicación en los sectores difusos para la convergencia hacia una economía baja en carbono

Este factor se concibe como clave para poder impulsar la GFS como una actividad clave en la mitigación del cambio climático. Si bien durante los últimos años ha aumentado el interés por la compensación de emisiones y la neutralidad en carbono en organizaciones y empresas de los sectores difusos, se requiere de una mayor iniciativa voluntaria. Los proyectos de silvicultura del carbono sustentados en la GFS necesitarán de una demanda de créditos que los convierta en económica y comercialmente viables frente a otros tipos de gestión y aprovechamiento del suelo en los que estos aspectos son secundarios.

Durante el desarrollo del proyecto LIFE FOREST CO₂, se trabajará promocionando y asesorando a empresas de los sectores difusos, así como a organizaciones públicas y privadas, para desencadenar la inversión, a modo de compensación, en bonos o créditos de CO₂ generados como consecuencia de actuaciones de GFS. De este modo, se hará comprender a estos sectores los beneficios de converger hacia una economía baja en carbono, potenciando de forma simultánea el mercado y la viabilidad económica de los proyectos de GFS centrados en la mitigación del cambio climático y los servicios ecosistémicos que proporcionan nuestros bosques.

2.3. Finalidad y objetivos

En función de las problemáticas expuestas, el principal objetivo del proyecto LIFE FOREST CO₂ es el fomento de los sistemas forestales y la GFS como herramientas para la mitigación del cambio climático a través de la aplicación de la normativa europea relativa a la contabilidad de emisiones y absorciones en el sector UTCUTS, mejorando la base del conocimiento a nivel local y realizando una aplicación práctica integrada que abarcará a todos los actores implicados, incluidos aquellos responsables de la compensación de emisiones, en la puesta en valor de los mismos.



El progreso hacia esta meta, en el contexto de este proyecto LIFE, se medirá a través de la consecución de los siguientes objetivos específicos:

1. Conocer de forma precisa, en función de las normas contables establecidas a través de la Decisión 529/2013/EU y el IPCC, la contabilidad neta de emisiones y absorciones de CO₂ como consecuencia de los trabajos de GFS masas forestales mediterráneas, que conforman el ámbito de actuación del proyecto.
2. Modelizar y sintetizar la información relativa a los resultados de contabilidad, secuestro y emisiones de CO₂ como consecuencia de los trabajos de GFS, de modo que la información resultante pueda ser proporcionada a los principales gestores de terrenos forestales nacionales, tanto a nivel público como privado, y pueda ser considerada en la contabilidad de los sumideros del sector UTCUTS.
3. Mejorar la actitud de los principales implicados en el desarrollo de los proyectos forestales en materia de secuestro de carbono y de GFS, e incentivarlos para que se conviertan en aliados que favorezcan y potencien la conservación de los beneficios ecosistémicos de los bosques y el desarrollo de las economías locales.
4. Incentivar dentro del sector empresarial e institucional, especialmente en las actividades económicas relacionadas con el sector difuso, un cambio en la cultura empresarial que permita avanzar hacia una economía baja en carbono, a través del fomento del cálculo de la huella de carbono, su reducción y la compensación voluntaria de las emisiones de CO₂.
5. Fomentar en el sector difuso los proyectos y trabajos enmarcados en el sector forestal como una herramienta de mitigación del cambio climático, con especial incidencia en la implantación de sistemas de compensación

2.4. Políticas Europeas que se abordan a través del proyecto LIFE FOREST CO2

A través del Proyecto LIFE FOREST CO2 se trabajará dentro del área de Mitigación del Cambio Climático del Subprograma de Acción por el Clima. Las políticas en las que se enmarca el proyecto se corresponden con las del sector del Uso de la Tierra, Silvicultura y Agricultura (sector UTCUTS).

Específicamente, el proyecto tendrá una especial incidencia en la aplicación de la contabilidad de emisiones de GEI y uso de la tierra plasmada en la Decisión 529/2013/EU sobre normas contables UTCUTS sobre las emisiones de GEI y la absorción.

También, gracias al trabajo de puesta en valor de la GFS como una herramienta de mitigación del cambio climático entre los propietarios forestales, se abordarán las líneas propuestas en la Nueva Estrategia Forestal Europea del año 2013.

El trabajo con empresas de los sectores difusos permitirá además contribuir a los objetivos de la Decisión no 406/2009/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 23 de abril de 2009 sobre el esfuerzo de los Estados miembros para reducir sus emisiones de gases de efecto invernadero a fin de cumplir los compromisos adquiridos por la Comunidad hasta 2020.



3. METODOLOGÍA DE TRABAJO

El desarrollo del proyecto se estructura en los siguientes cuatro bloques de actuación en función de la naturaleza de las problemáticas a abordar;



Figura 5. Bloques en los que se distribuyen las actuaciones del proyecto LIFE FOREST CO₂

3.1. Cuantificación y precisión del sumidero de carbono en masas forestales gestionadas, y posterior modelización de las absorciones de CO₂

La precisión del sumidero de carbono generado como consecuencia de las actuaciones de GFS en bosques de *P. halepensis* y *P. pinaster* se realizará en función del almacén de carbono a modelizar, teniendo en común que el trabajo de cuantificación se llevará a cabo en una serie de parcelas predefinidas. La localización de estas parcelas se distribuye por todo el territorio español y el sur de Francia, asegurando así la representatividad de los datos obtenidos. Adicionalmente, como requisito mínimo se ha establecido la existencia de datos históricos relativos a los tratamientos silvícolas ejecutados en dichas parcelas, así como la presencia en espacios aledaños de parcelas no tratadas sobre la que realizar los trabajos de monitorización.

Bajo estas consideraciones, las metodologías a utilizar durante el proyecto para cuantificar el efecto de la GFS como sumidero de carbono son las siguientes:

3.1.1. Cuantificación del carbono en biomasa aérea y radicular

El desarrollo de este trabajo, consistente en la realización de estudios a partir de datos LiDAR para estimar el carbono secuestrado en las masas forestales de estudio



apoyándose de las metodologías de cálculo que aporta el IPCC, servirá para validar los modelos de secuestro para las condiciones locales en función de los diferentes trabajos de GFS. Esto permitirá conocer de forma precisa la biomasa aérea y radicular en los sistemas forestales objeto de estudio.

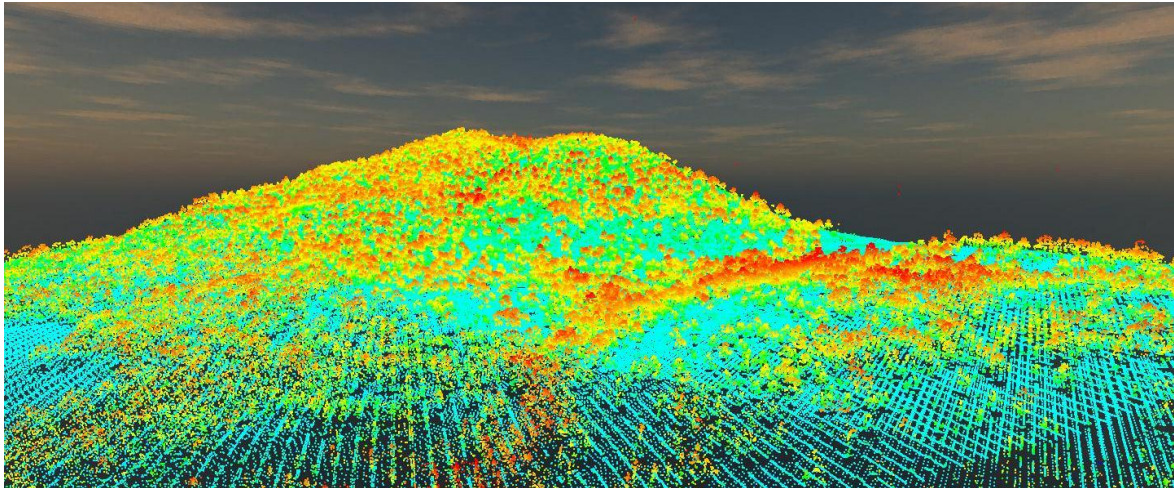


Imagen 1. LiDAR de una de las parcelas forestales gestionadas sobre las que se realizaron los trabajos de campo

Así, mientras la estimación del carbono en biomasa aérea se realizará a través de LiDAR, utilizando como base los vuelos del PNOA, para el sistema radicular se utilizarán estudios existentes que relacionen las características dasométricas con la biomasa radicular. Este trabajo, irá complementado con inventarios de campo como apoyo para el desarrollo de los modelos a través de LiDAR.



Imagen 2. Desarrollo de los trabajos de inventario de campo en masas forestales gestionadas (Soria, Castilla y León)



3.1.2. Cuantificación del Carbono Orgánico en Suelos

Para el trabajo de determinación del sumidero de carbono orgánico en suelos forestales, se está procediendo a extraer muestras de un perfil de suelo de 40 cm de profundidad, mediante barrenas, que posteriormente son trasladadas a laboratorio para recibir tratamientos físicos (secado, tamizado) previos al análisis mediante oxidación húmeda con dicromato, que mostrará la cantidad de carbono de este almacén.



Imagen 3. Toma de muestras de suelo en masas forestales gestionadas de la Región de Murcia mediante barrenas (izquierda) y preparación para su posterior tratamiento y análisis en laboratorio (derecha)

Adicionalmente, se está llevando a cabo un trabajo enfocado al estudio posterior del estado silvícola, consistente en la extracción de cores o bastones de crecimiento en determinados árboles, en dirección Norte-Sur y Este-Oeste, así como del Índice de Área Foliar (LAI) y un inventario de masas a través de FieldMap.



Imagen 4. Extracción de cores o bastones de crecimiento (izquierda) y medición de LAI (derecha)

3.1.3. Cuantificación del carbono en hojarasca y materia en descomposición

Este trabajo consiste en la recogida de la hojarasca y la madera muerta en descomposición presente en el suelo, que a través de su pesaje y el posterior tratamiento



en laboratorio, permitirá conocer la cantidad de carbono acumulada en este almacén forestal.

3.1.4. Modelización y síntesis de los datos obtenidos

Finalmente, los datos obtenidos en la cuantificación de los tres almacenes se integrarán, permitiendo desarrollar modelos de absorción de CO₂ por parte de las masas forestales de *Pinus halepensis* y *Pinus pinaster*, como respuesta a las actuaciones de GFS. Además de los modelos, esta información se plasmará en unas guías técnicas que tendrán en cuenta aspectos vitales para integrar estos cálculos con total garantías en la contabilidad de absorciones, tales como la transparencia, adicionalidad, permanencia a largo plazo, línea base, método de medición, etc., de modo que puedan ser transmitidas a los principales responsables en materia de planificación de actuaciones de mitigación del cambio climático.

3.2. **Impulso de la implicación en la mitigación del cambio climático entre propietarios forestales y organizaciones de los sectores difusos**

Para conseguir un impacto real en el fomento de los proyectos de GFS como herramientas de mitigación del cambio climático, se trabajará de forma intensiva a nivel nacional, tanto en España como en Francia, con los principales actores implicados en esta misión:

- Propietarios y gestores forestales, tanto públicos como privados
- Empresas y organizaciones públicas y privadas de los sectores difusos

Se desarrollará con estos actores un trabajo integrado de promoción y asesoramiento para lograr el desarrollo voluntario de proyectos de GFS entre los actores del sector forestal. Con estos actores, que engloban a propietarios y asociaciones de propietarios forestales, administraciones públicas, y empresas desarrolladoras de trabajos forestales, se realizará un trabajo de formación y capacitación en materia de potenciación de la captación de CO₂ a través de los trabajos de gestión forestal. Talleres, jornadas y reuniones privadas, serán de gran utilidad para fomentar la creación de una red de proyectos de GFS en las áreas de mayor interés.

Adicionalmente, se desarrollará un programa de incentivos, consistente en el asesoramiento para la correcta integración de los proyectos a las iniciativas de referencia en materia de proyectos de absorción, así como la promoción de los proyectos entre los actores que configuran la demanda de créditos de reducción de CO₂, y la posibilidad de usar un distintivo que identifique el proyecto de GFS con el proyecto LIFE FOREST CO₂, certificando de este modo la robustez de los cálculos utilizados para calcular las absorciones de CO₂ de la atmósfera.

Paralelamente, se acompañará con un trabajo transversal de capacitación y asesoramiento a empresas y organizaciones de los sectores difusos para que implanten en sus organizaciones planes de gestión de huella de carbono (cálculo, reducción y compensación de emisiones de GEI). Se hará hincapié en la compensación a través de



créditos de carbono generados con proyectos de GFS con captura neta de CO₂ resultantes de los trabajos con el sector forestal durante el proyecto LIFE FOREST CO₂.

Este trabajo integrará toda la cadena de agentes que conforman los sectores difusos (organizaciones, confederaciones, empresas, instituciones, etc.), y consistirá en la realización de jornadas informativas, talleres, reuniones privadas, asesoramiento continuado y personalizado, resolución de dudas, y el desarrollo de un programa de incentivos. Los principales incentivos consistirán en desarrollar sesiones de asesoramiento para facilitar la inclusión de sus compromisos en iniciativas de compensación de referencia, resolución de dudas (recopilación de datos, marketing, etc.), promoción como empresas responsables a través de la plataforma web del proyecto, puesta en contacto con la oferta de créditos, etc.

De este modo, se trabajará con el sector forestal, que configurará la oferta de créditos de carbono, dotando e incrementando la fiabilidad de los proyectos de GFS entre la demanda de dichos créditos, representados por entidades de los sectores difusos, al mismo tiempo que se incentiva a empresas y organizaciones de estos sectores difusos, a calcular, reducir y compensar sus emisiones de GEI a través de proyectos de GFS.

3.3. Replicación de las actuaciones en otros contextos europeos

Como broche final para el proyecto, se desarrollará una estrategia de replicabilidad y transferencia de resultados para la aplicación práctica de las medidas y técnicas desarrolladas en el proyecto LIFE FOREST CO₂ en otros contextos europeos.

La replicación del proyecto se divide en dos bloques; mientras que los trabajos de replicación y transferencia en España consistirán en el desarrollo de materiales y herramientas digitales para facilitar la implantación de las lecciones aprendidas durante el proyecto en otros marcos territoriales, fomentar el desarrollo de los trabajos sobre otras especies forestales, así como en la implementación de acuerdos con autoridades y grupos de trabajo nacionales, en Francia se aplicarán las metodologías del proyecto con los correspondientes agentes sociales en bosques de castaño (*Castanea sativa*) de la región Macizo Central.

3.4. Acciones de comunicación, sensibilización y difusión de resultados

Para dar difusión a las metodologías desarrolladas durante el proyecto LIFE FOREST CO₂ entre los principales públicos de interés, tales como centros de investigación, Universidades o profesionales del sector forestal, así como para incidir en el importante papel que juega la sociedad junto a los sectores difusos como agentes en la mitigación del cambio climático, se desarrollará un paquete de actuaciones de divulgación que incluyen charlas, seminarios, jornadas técnicas, difusión a través de las redes sociales y la [página web del proyecto](http://www.conama2016.org), networking, desarrollo de publicaciones, etc.



3.5. Localización

El proyecto se desarrollará entre dos países de la Unión Europea. Así, mientras que las actuaciones enfocadas a la cuantificación y modelización de los almacenes de carbono y el efecto sumidero de las actuaciones de GFS se llevarán a cabo en una serie de parcelas distribuidas por el rango de distribución de las especies objetivo de la propuesta (*Pinus halepensis* y *Pinus pinaster*), el trabajo de promoción entre los actores del sector forestal se llevará a cabo por toda esta área de distribución. Por otra parte, el trabajo de promoción con los agentes de los sectores difusos se ampliará a todo el territorio nacional de los dos países, al igual que las labores de replicación y transferencia de resultados del proyecto.

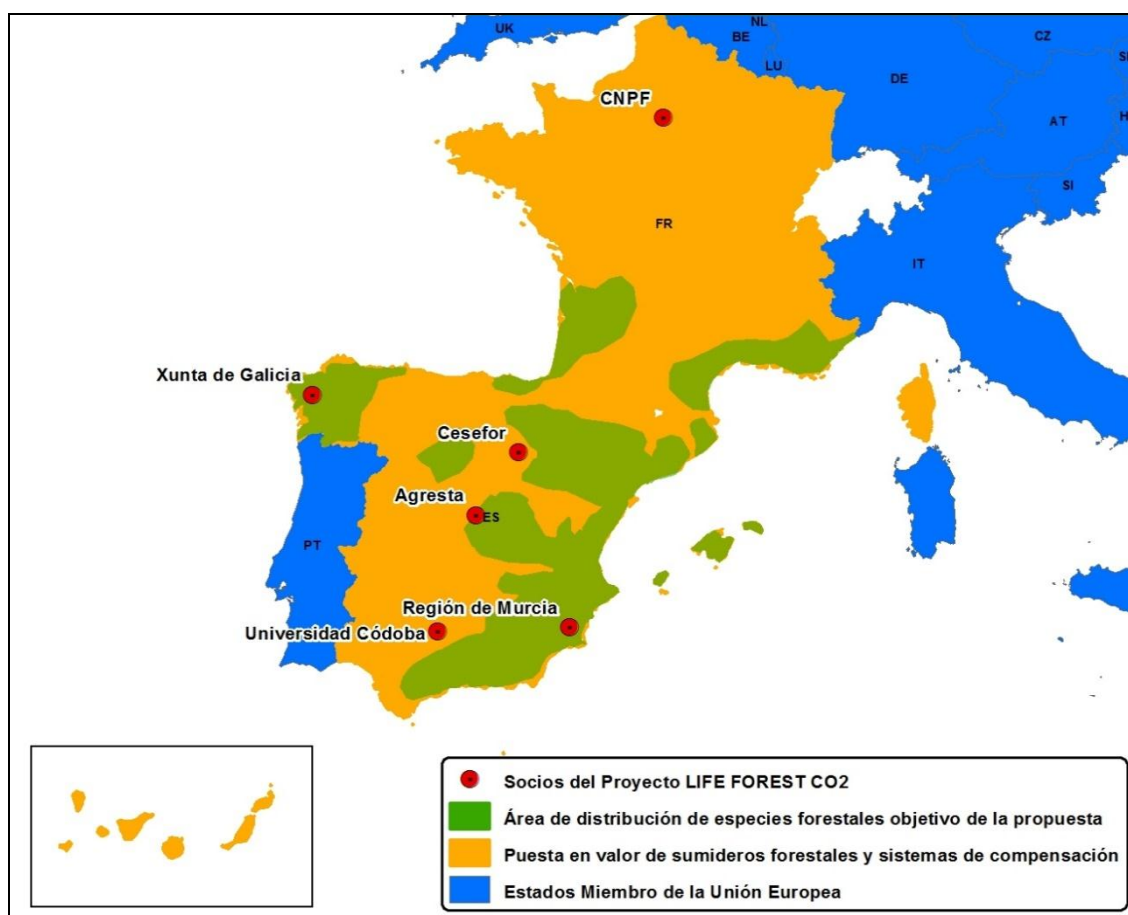


Figura 6. Ubicación geográfica de los trabajos a realizar durante la puesta en marcha del proyecto LIFE FOREST CO2



4. RESULTADOS ESPERADOS

4.1. Resultados del proyecto

Los principales resultados que se esperan obtener con la realización de este proyecto, y que por tanto permitirán lograr los objetivos propuestos son:

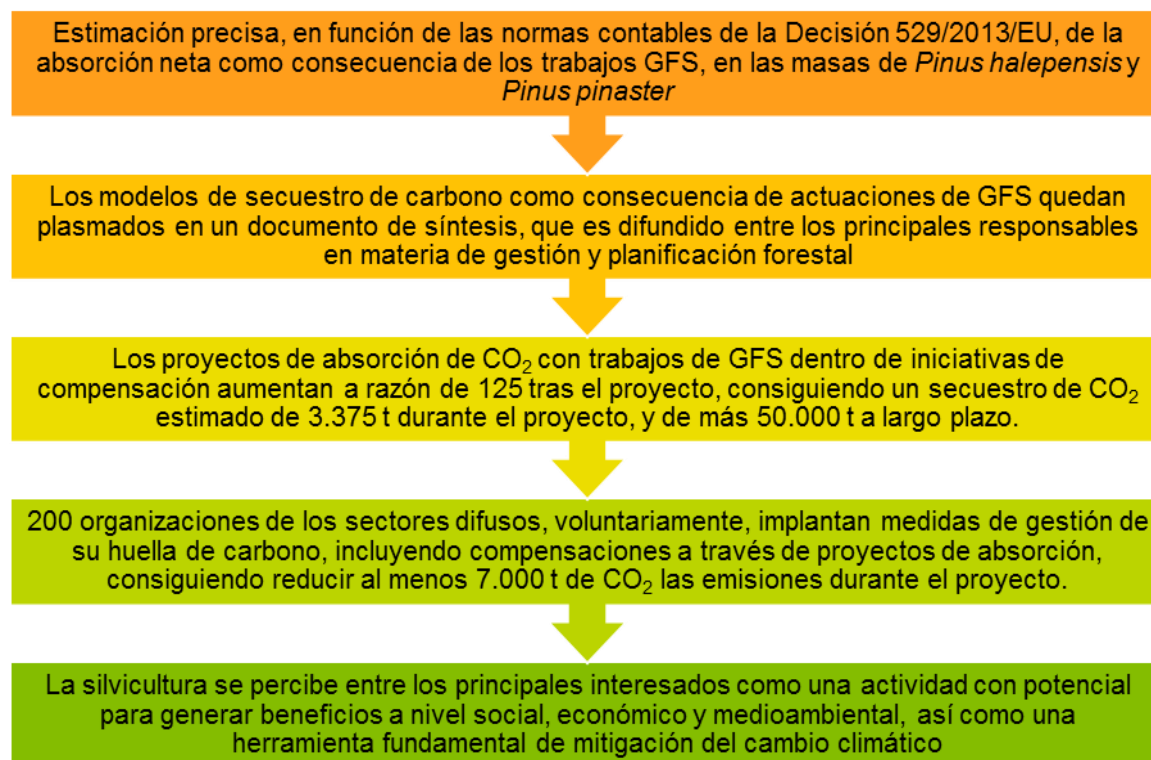


Figura 7. Resultados esperados del proyecto LIFE FOREST CO2

4.2. Beneficios medioambientales y sociales

En línea con las nuevas medidas de la UE para lograr potenciar el efecto sumidero de las actividades del sector UTCUTS a la par que se preserva la integridad del medio natural, a través del desarrollo del proyecto LIFE FOREST CO2, se obtendrán colateralmente numerosos beneficios medioambientales, económicos y sociales.

4.2.1. Beneficios ecosistémicos

Sin duda, la apuesta por los sumideros de carbono generados como consecuencia de actuaciones de GFS, tiene como elemento diferenciador la respuesta positiva que generará el monte en la proporción de servicios ecosistémicos y medioambientales a la sociedad. Así, los principales beneficios que se obtendrán tras la finalización del proyecto, en línea con los establecidos en Libro Verde sobre protección de los bosques son:



Figura 8. Beneficios ecosistémicos que se generarán con el desarrollo del proyecto LIFE FOREST CO2

4.2.2. Beneficios socioeconómicos

El impacto positivo del impulso de la GFS no sólo repercutirá en el medio ambiente; también lo hará a nivel social y económico, tanto en el caso de los propietarios forestales, como de los componentes del tejido social rural, y de las propias organizaciones de los sectores difusos colaboradoras, siendo los principales beneficios:



Figura 9. Beneficios socioeconómicos que se generarán con el desarrollo del proyecto LIFE FOREST CO2



5. REFERENCIAS

- COM (2010) 66. LIBRO VERDE sobre protección de los bosques e información forestal en la UE: Preparación de los bosques al cambio climático.
- COM (2013) 659. Una nueva estrategia de la UE en favor de los bosques y del sector forestal. Disponible en <http://ec.europa.eu/forestry/>
- COM (2014) 15. A policy framework for climate and energy in the period from 2020 to 2030.
- COM (2015) 576. Informe de situación sobre la acción por el clima, incluidos el informe sobre el funcionamiento del mercado europeo del carbono y el informe sobre la revisión de la Directiva 2009/31/CE, relativa al almacenamiento geológico de dióxido de carbono.
- COM (2016) 482. Propuesta de REGLAMENTO DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO sobre las reducciones anuales vinculantes de las emisiones de gases de efecto invernadero por parte de los Estados miembros de 2021 a 2030 para una Unión de la Energía resiliente y con objeto de cumplir los compromisos contraídos en el marco del Acuerdo de París, y por el que se modifica el Reglamento (UE) n.º 525/2013 del Parlamento Europeo y del Consejo, relativo a un mecanismo para el seguimiento y la notificación de las emisiones de gases de efecto invernadero y de otra información relevante para el cambio climático.
- Decisión 529/2013/UE (D. 529/2013) sobre normas contables aplicables a las emisiones y absorciones de gases de efecto invernadero resultantes de actividades relativas al uso de la tierra, el cambio de uso de la tierra y la silvicultura y sobre la información relativa a las acciones relacionadas con dichas actividades.
- Decisión 406/2009/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 23 de abril de 2009 sobre el esfuerzo de los Estados miembros para reducir sus emisiones de gases de efecto invernadero a fin de cumplir los compromisos adquiridos por la Comunidad hasta 2020.
- European Environment Agency. 2015. Trends and projections in Europe 2015. Tracking progress towards Europe's climate and energy targets.
- Grunzweig JM., Gelfand I., Fried Y., Yakir D., 2007. Biogeochemical factors contributing to enhanced carbon storage following afforestation of a semi-arid shrubland. *Biogeosciences* 4, 891-904.
- Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. 2016. Emisiones de gases de efecto invernadero en España. Sectores difusos - año 2014. Disponible en [\[http://www.magrama.gob.es/es/cambio-climatico/temas/mitigacion-politicas-y-medidas/gralemisionesdifusas2014ficha_tcm7-415607.pdf\]](http://www.magrama.gob.es/es/cambio-climatico/temas/mitigacion-politicas-y-medidas/gralemisionesdifusas2014ficha_tcm7-415607.pdf)
- Montero González, G. 2005. Producción de Biomasa y Fijación de CO₂ por los Bosques Españoles.
- Ruiz-Peinado, R. 2013. Modelos para la estimación del carbono en la biomasa de los sistemas forestales. Influencia de la silvicultura en los stocks de carbono.