

Oportunidades para el empleo en la Economía Social en el marco de la estrategia forestal frente al cambio climático

Employment opportunities in the social economy within the framework of the forestry strategy to combat climate change

Oportunidades de emprego na economia social no âmbito da estratégia florestal contra as alterações climáticas

Elena Díaz Martínez¹
Isabel María Martínez-Alcalá²
J.Victor Meseguer Sánchez³

Recibido: 31 de octubre del 2025

Aprobado: 3 de diciembre del 2025

Publicado: 15 de diciembre 2025

Cómo citar este artículo:

Díaz Martínez, E., Martínez-Alcalá, I. M., & Meseguer Sánchez, J. V. (2025). *Oportunidades para el empleo en la Economía Social en el marco de la estrategia forestal frente al cambio climático*. *Cooperativismo & Desarrollo*, (133), xx–xx. doi: <https://doi.org/10.16925/2382-4220.2025.03.10>

Artículo de investigación. <https://doi.org/10.16925/2382-4220.2025.03.10>

¹ Doctoranda en Economía Social, mención industrial, en la Unión de Cooperativas de Trabajo Asociado de la Región de Murcia, España, con contrato de investigación con la UCAM. Coordinadora de Programas Europeos en la Oficina de Apoyo a la persona emprendedora. Máster Abogacía Universidad de Murcia.

Correo electrónico: elena.diaz@ucomur.coop

ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-0180-0113>

² Doctora en Ciencias Ambientales Co-IP del Grupo de investigación GAIA “Responsabilidad Social, Sostenibilidad e Innovación” en Universidad Católica San Antonio de Murcia (UCAM), Murcia, España.

Correo electrónico: immartinezalcala@ucam.edu

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4109-3253>

³ Doctor en Derecho. IP Grupo de Investigación GAIA “Responsabilidad Social, Sostenibilidad e Innovación”, de la Universidad Católica San Antonio de Murcia (UCAM). Director de la Cátedra Internacional de Responsabilidad Social y del Máster de RSC.

Correo electrónico: jvmeseguer@ucam.edu

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8924-3150>

Resumen

Las estrategias forestales están siendo revisadas ante los impactos del cambio climático; aumento de temperaturas, sequías prolongadas, proliferación de plagas y un creciente riesgo de incendios devastadores. A ello se suma la limitada capacidad de planificación y recursos de las administraciones públicas para gestionar la extensa superficie forestal, tanto pública como privada. En este contexto, la economía social se perfila como un modelo de cooperación eficaz para optimizar el gasto público y promover una gestión forestal sostenible. Sus principios permiten integrar la transferencia tecnológica sobre captura de carbono desde las universidades hacia las empresas sociales, además de fomentar la formación de trabajadores en labores tradicionales de silvicultura con objetivos de mitigación y compensación de emisiones en los mercados regulados. Asimismo, se propone reforzar la coordinación de las políticas medioambientales, agrícolas y forestales mediante la contratación pública reservada a entidades de economía social, conforme a las directrices europeas y a los Objetivos de Desarrollo Sostenible de la Agenda 2030. Este estudio, centrado en la Región de Murcia, pero con resultados extrapolables, utiliza un enfoque cualitativo basado en análisis documental y entrevistas a expertos, para plantear un cambio de paradigma que reconozca los montes como servicios ecosistémicos esenciales para el control climático y el uso de biomasa forestal como una energía renovable que ayuda a la resiliencia forestal.

Palabras claves: Cambio Climático, Riesgo de Incendios, Planificación Forestal, Economía Social, Cooperativismo.

Abstract

Forestry strategies are being revised in light of the impacts of climate change: rising temperatures, prolonged droughts, pest proliferation, and an increased risk of

devastating fires. Added to this, the limited planning capacity and resources of public administrations to manage the extensive forest area, both public and private. In this context, the social economy is emerging as an effective model of cooperation for optimising public spending and promoting sustainable forest management. Its principles enable the technology transfer for carbon capture from universities to social enterprises, as well as for the training of workers in traditional forestry tasks, with the aim of mitigating and offsetting emissions in regulated markets. It also proposes strengthening coordination among environmental, agricultural, and forestry policies through public procurement reserved for social-economy entities, in accordance with European guidelines and the Sustainable Development Goals of the 2030 Agenda. This study, which focuses on the Region of Murcia but whose results can be extrapolated, uses a qualitative approach based on documentary analysis and interviews with experts to propose a paradigm shift that recognises forests as essential ecosystem services for climate control and the use of forest biomass as a renewable energy source that contributes to forest resilience.

Key words: Climate Change, Fire Risk, Forest Planning, Social Economy, Cooperativism.

Resumo

As estratégias florestais estão a ser revistas à luz dos impactos das alterações climáticas: aumento das temperaturas, secas prolongadas, proliferação de pragas e aumento do risco de incêndios devastadores. A isto acresce a capacidade de planeamento e os recursos limitados das administrações públicas para gerir a extensa área florestal, tanto pública como privada. Neste contexto, a economia social está a emergir como um modelo eficaz de cooperação para otimizar a despesa pública e promover a gestão florestal sustentável. Os seus princípios permitem a transferência de tecnologia para a captura de carbono das

universidades para as empresas sociais, bem como a formação de trabalhadores em tarefas florestais tradicionais, com o objetivo de mitigar e compensar as emissões nos mercados regulamentados. Propõe também o reforço da coordenação entre as políticas ambientais, agrícolas e florestais através de contratos públicos reservados a entidades da economia social, em conformidade com as orientações europeias e os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da Agenda 2030. Este estudo, que se centra na região de Múrcia, mas cujos resultados podem ser extrapolados, utiliza uma abordagem qualitativa baseada na análise documental e em entrevistas com especialistas para propor uma mudança de paradigma que reconheça as florestas como serviços ecossistémicos essenciais para o controlo climático e a utilização da biomassa florestal como fonte de energia renovável que contribui para a resiliência florestal.

Palavras-chave: Alterações Climáticas, Risco de Incêndio, Planeamento Florestal, Economia Social, Cooperativismo.

La Crisis Forestal; Crónica de una muerte anunciada

Como en la novela de Gabriel García Márquez, los investigadores hemos reconstruido una historia, recopilando testimonios y documentos, para intentar explicar lo inexplicable; "por qué permanecemos impasibles ante el reguero silencioso de cadáveres en los montes de la Región de Murcia", Palazón (2024). Sin embargo, incluimos la licencia creativa de plantear un final alternativo que, aun en el epílogo, permita salvar el patrimonio forestal de los murcianos, aunando todas las responsabilidades, recursos, iniciativas y voluntades posibles.

Si bien esta investigación se centra en la Región de Murcia (España), fuertemente castigada por la sequía y expuesta a la fenomenología extrema asociada al cambio climático, el estudio es de interés para otros territorios y países, por cuanto se están llevando a cabo investigaciones en el sureste español en el proyecto LIFE TOKEN (en parcelas en Valencia, Murcia y Castilla La Mancha), como laboratorio de transferencia de nuevas metodologías de captura de carbono que

abren posibilidades de innovación social en la gestión de los montes para los propietarios forestales y una esperanza para revertir la situación actual a través de las formas de cooperación que ofrece la Economía Social.

Los objetivos del estudio son los siguientes:

1. Analizar la estrategia y plan forestal de la Región de Murcia (España);
2. Seleccionar las medidas a implementar por Medio Ambiente que pueden ser atendidas desde las diferentes familias de la economía social, con especial atención al fomento del cooperativismo forestal.
3. Establecer sinergias entre las políticas de gestión forestal y la contratación pública estratégica.

Metodología del estudio

Esta investigación se retrotrae a los primeros datos de sequías de 1994 en la Región de Murcia (España) hasta la actualidad, para narrar esta crisis climática de forma descriptiva y extraer conclusiones sobre sus causas sociales y no solo climatológicas.

El estudio examina la legislación española en materia de economía social y contratación pública responsable para aumentar la captura de CO₂ y prevenir el riesgo de incendios forestales.

En base al éxito del cooperativismo en la Región de Murcia, desde UCOMUR y la UCAM, planteamos la hipótesis de una colaboración público-privada que utilice la reserva de contratos en favor de empresas de economía social, también en el sector forestal, para mejorar la gestión de los montes y hacerla más sostenible y resiliente al cambio climático.

La metodología de investigación utilizada es exploratoria: La aproximación a la gestión forestal se realiza desde la perspectiva del cooperativismo y la economía social, un tema poco tratado en la literatura científica. El método combina datos estadísticos, filtrados de manera cualitativa tras haber estudiado las recomendaciones de artículos científicos, no pudiendo cubrir la totalidad de opiniones ni estar orientado a probar su certeza.

En el estudio se han utilizado diferentes fuentes objetivas de acceso a la información como Estadísticas Medioambientales (Anuarios de Gestión Forestal del INE y estadísticas de Cambio Climático del CREM⁴; Estadísticas de Contratación Pública (Plataforma del Estado) ⁵ y Estadísticas públicas y privadas sobre Economía Social (MITES, COCETA y CEPES). Además, se han realizado entrevistas abiertas y en profundidad con un elenco de expertos en gestión forestal del sector privado y del sector público a los que se cita en la sección de referencias y bibliografía.

Por último, se han recogido las conclusiones preliminares del Proyecto Life Token CO₂ que tiene como objetivo la creación de un token de carbono universal intercambiable en una blockchain pública que cuantifique el cambio de productividad neta del ecosistema forestal tras tratamientos selvícolas, desde la perspectiva de oportunidad para generar empleos en la Economía Social con un cambio de paradigma en la gestión forestal y cómo se contrata la misma.

Datos y Valoraciones sobre la Crisis Forestal de los Expertos en Medio Ambiente

“La muerte sin llamas de los árboles” (El País. Clemente Alvarez, 25 de julio 2025) es un fenómeno de degradación forestal silenciosa en España; Los árboles, al cerrar sus estomas y reducir la fotosíntesis, muestran síntomas como decoloración, defoliación y muerte progresiva. Redes científicas como ICP-Forest ⁶ han documentado un aumento en la defoliación desde 1990. Las coníferas son las más vulnerables: una vez decoloradas, no suelen recuperarse, mientras que algunas especies frondosas han rebrotado tras lluvias. La investigación señala como principales causas la sequía y el incremento de plagas, y reclama una gestión

⁴ CREM Centro Regional de Estadísticas de la Región de Murcia. www.econet.carm.es

⁵ Plataforma de Contratación del Sector Público. www.contrataciondelestado.es

⁶ ICP-Forest es el Programa de Cooperación Internacional para la Evaluación y el Seguimiento de los Efectos de la Contaminación Atmosférica en los Bosques (PCI Bosques). Desde 1985, pone a disposición de científicos, políticos y público en general información exhaustiva sobre el estado de los bosques. Un total de 40 países europeos, así como Estados Unidos y Canadá, participan en el programa. Los países participantes vigilan la influencia de los contaminantes atmosféricos, el cambio climático y otros factores de estrés sobre el estado y los cambios de los ecosistemas forestales en más de 6.000 parcelas de ensayo.

forestal adaptativa: reducción de densidad, reforestación con especies más resistentes al nuevo clima y acompañamiento en la transición ecológica.

Este estudio se ha centrado en la Región de Murcia, estudiando el fenómeno desde 1994 a través de la metodología expuesta.

Miguel Ángel Esteve (2024), al referirse al cambio climático, declaraba que ya no deberíamos hablar de "ciclos de sequía prolongados" sino de "ciclos cortos de lluvia". Según Esteve, el año 2024 ha sido el más seco de la historia de la Agencia Estatal de Meteorología de la Región de Murcia con 137 litros por metro cuadrado. A la escasez de precipitaciones recibidas, debemos sumar las altísimas temperaturas con olas de calor más frecuentes y duraderas en verano y las anomalías térmicas en invierno.

Sin embargo, esta sequía actual ya tuvo un antecedente en el periodo 2014-2017; incluso los especialistas en salud forestal se retrotraen a una sequía anterior; el periodo 1993-1994. Ese ciclo hidrológico fue el más seco desde 1941 (año en que comienza la serie estadística de la Confederación Hidrográfica del Segura), con 200 litros/m², y ostenta el récord de haber sido el verano más caluroso del siglo XX.

Además de la sequía, los montes murcianos sufrieron el ataque de una plaga de insectos, entonces no del todo conocidos por la comunidad científica. Esta plaga asoló los bosques de la Región de Murcia, afectando a 40.000 hectáreas (unos 40.000 campos de fútbol) de pino carrasco (*Pinus halepensis*). "Fue la mayor plaga de barrenillo del pino que se ha conocido en el sur de Europa", según manifestaba en una entrevista Diego Gallego, especialista en este tipo de coleópteros; "Cuando se desencadenó el brote epidémico en 1996, las personas encargadas de la sanidad forestal en Murcia se encontraron prácticamente sin herramientas para combatirlo. Y es que por entonces no se contaba con tecnología ni experimental ni comercial para luchar contra esta plaga".

En la carrera coevolutiva entre insectos y árboles, estos insectos han desarrollado herramientas muy habilidosas para detectar árboles debilitados o heridos, con bajos niveles de monoterpenos, fungicida natural de los árboles y a su

vez, para llamar a otros insectos de su especie para realizar ataques en grupo. Todo este complejo sistema de detección mediante olores se encuadra dentro de la disciplina de la "Ecología Química". Por desgracia, Gallego, que identificó esta plaga, encontró numerosos obstáculos administrativos a su carrera profesional como investigador. Finalmente, su estudio concluyó con dos patentes de trampas y dispensadores comercializadas por la empresa murciana Sanidad Agrícola ECONEX. Si bien estas innovaciones son eficaces, resultan costosas para las arcas públicas, ya que al coste de los dispositivos, debe añadirse el del numeroso personal para la retirada del material infectado, así como para controlar las trampas y retirar las capturas de forma periódica. Esto es, la prevención de plagas requiere monitorización continua y conocimientos de silvicultura especializados en cada territorio, muy adaptados a las condiciones climatológicas y epidemiológicas de sus bosques.

Las sequías precedentes también sirvieron para descubrir por qué algunas masas forestales eran más resilientes que otras. Las zonas que se habían reforestado de una forma natural habían resistido mucho mejor que aquellas otras que habían sido objeto de reforestaciones a mediados del siglo XX, donde no se había dejado espacio entre los pinos para su crecimiento. Dicho de otra manera, los árboles morían por la falta de lluvia que les provocaba "estrés hídrico", pero también, porque se veían obligados a una competencia extrema, fruto de una reforestación inadecuada para las condiciones climáticas de la Región de Murcia.

El doctor Gallego, en investigaciones más recientes (2025), ha podido constatar que, en algunos territorios, los insectos no son la causa de la muerte de los árboles sino que actúan después, como carroñeros de masas forestales, por lo que aunque no provoquen la muerte del árbol, su presencia en zonas de estrés hídrico, siempre deberían ser una señal de alerta para activar actuaciones de silvicultura preventiva.

La comunidad científica lamenta que, a pesar del pronóstico de todos los expertos consultados que auguraban un ciclo de sequía antes del 2026, y que por

ello, pidieron acometer estrategias forestales de clareo de las zonas con mayor densidad de árboles y talas selectivas para evitar la extensión de las plagas una vez detectadas, con las trampas de monitorización instaladas, el balance en 2025 del estrés hídrico de parques regionales y montes, públicos y privados, haya dejado ya 1.3 millones de árboles muertos, con un millón de pinos carrascos muertos y más de 27.000 hectáreas afectadas según fuentes oficiales⁷ (cerca del 10% de los montes murcianos).

Con estas cifras, la sequía del ciclo 2023-2025 ya entraría dentro de la categoría de "catástrofe medioambiental", porque el drama ecológico conlleva efectos para la vida de las personas; Agravamiento del "efecto calor", mayor erosión de los suelos, pérdida de biodiversidad, más concentración de gases de efecto invernadero al reducirse la masa arbórea que capturaba de forma natural el dióxido de carbono, pérdida de la calidad del aire, daño al paisaje y a la identidad mediterránea con un grave perjuicio para el desarrollo de proyectos turísticos y culturales y por último, y no por ello menos preocupante, un grave riesgo de incendios.

El desastre ecológico puede ser aún mayor si no se retiran los árboles muertos, ya que según un estudio de Torco (2018), para establecer políticas efectivas de extinción y gestión de incendios, es crucial determinar si la distancia entre los puntos de ignición y las áreas urbanas está aumentando o disminuyendo y los resultados indican que los incendios forestales se están acercando de manera estadísticamente significativa a las áreas urbanas de población.

Lamentablemente, las previsiones científicas se están convirtiendo en una aterradora realidad. En España y en el ámbito de la Unión Europea, según fuentes oficiales del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITECO) y del European Forest Fire Information System (EFFIS), en España, la superficie afectada al término del mes de agosto se acercaba a las 400.000 has (el

⁷ Subdirección General de Montes, Caza y Pesca Fluvial de la Región de Murcia (2025.Abril).

equivalente a la superficie de Mallorca), con 6.103 incidentes registrados, de los cuales una parte significativa correspondió a grandes incendios forestales (GIF) definidos como aquellos con afectación superior a 500 ha. Estas cifras convierten a 2025 en el peor año registrado hasta este momento en España en términos de superficie quemada. En Europa, la cifra superaba el millón de hectáreas, lo que constituye un máximo histórico, siendo España y Portugal, los países más afectados, sumando ambos el 60% de la superficie europea afectada por los incendios.

El proyecto LIFE TOKEN CO₂; esperanza para los propietarios forestales y empleo para las cooperativas.

Según Francisco López (2024), los bosques capturan entre 10 y 12 toneladas de CO₂ por ha/año sin necesidad de actuar sobre los mismos, sobre una base conservacionista (como promueve la Red Natura). Sin embargo, las políticas conservacionistas han impedido, paradójicamente, muchos de los usos tradicionales de ganadería, recolección de leña y aprovechamientos domésticos del bosque que han mantenido el equilibrio del ecosistema forestal durante siglos. Hoy esos usos no se permiten o bien, no compensan económicamente por el escaso rendimiento económico que devenga para los propietarios, lo que ha generado un abandono sistemático de los montes.

Desde el punto de vista económico y legal, el propietario forestal de un bosque no recibe compensación por cuidarlo a pesar de contribuir a generar derechos de emisión de carbono. No se le reconoce legalmente como emisor de créditos de carbono, pues es cada país quien computa las emisiones de los terrenos forestales sobre los que no se actúa (terrenos protegidos) como "emisiones del país" ⁸.

⁸ Acuerdo de Kioto (1997, revisado) fue el primer tratado internacional jurídicamente vinculante que estableció compromisos de reducción de gases de efecto invernadero (GEI) para los países industrializados. España adquirió compromisos dentro del "burden sharing agreement" de la UE.

Con el proyecto LIFE TOKEN CO₂ se trata de poder cuantificar de forma fácil y económica (validando un modelo de simulación de datos basado en muestreos científicos), la regeneración de un terreno antes y después de realizar servicios de silvicultura (no solo antes y después de reforestar como planteaba el RD 163/2014 regulador del Registro de Carbono del MITECO). Se trata de asociar el valor neto de la fijación del carbono, con su valor en el mercado de carbono, para que a través del funcionamiento de este mercado se generen los ingresos necesarios para financiar, al menos parcialmente, los servicios de silvicultura que ayudarían a mantener los montes sanos, compensar CO₂ y cubrir otros servicios ecosistémicos.

En España, en línea con las recomendaciones europeas, el nuevo Real Decreto 214/2025 de 12 de abril de 2025, en vigor desde junio, ha introducido cambios significativos respecto al Real Decreto 163/2014, revisando el marco jurídico del registro de huella de carbono en España para alinearlo con la Ley 7/2021, de cambio climático y transición energética, y los compromisos climáticos internacionales, como el Acuerdo de París y el Pacto Verde Europeo.

Por lo que interesa a este estudio y su impacto en la generación de empleo en la economía social, el Registro de Carbono del MITECO permite ahora que los proyectos de absorción de carbono no solo aborden la reforestación, sino también la gestión sobre montes existentes, en orden a prevenir su deterioro y a maximizar la captura de carbono mejorando la resiliencia de los árboles frente al cambio climático. Para ello, quienes ostenten derechos reales sobre una finca van a poder inscribir una "nota marginal" en el Registro de la Propiedad en la que conste el proyecto de absorción asociado a la finca forestal. Se concede así al propietario la publicidad registral de un derecho de captura de carbono con fines climáticos. Aunque no podemos hablar de un derecho real con alcance pleno que nace de la propiedad de la tierra, como los derechos reales del código civil, sí podemos reconocer un derecho real de alcance limitado. Se trata de un aprovechamiento de terrenos, similar a un aprovechamiento urbanístico, sobre un terreno de uso forestal. Este derecho real es un derecho temporal limitado a la duración del

proyecto de absorción, en la actualidad 5 años, y que a su vez depende de una resolución administrativa cuya protección otorga el Registro del MITECO (y de los Registros autonómicos que se creen en desarrollo y conexión con el mismo).

Por tanto, además de la reforestación, se reconocen una serie de tratamientos silvícolas que, a lo largo de la vida de los bosques, van a tener impacto en una mejor captura de carbono y que son susceptibles de crear numerosos puestos de trabajo en el ámbito de la economía social y local:

- Clareos: Control de la densidad de los árboles en etapas juveniles, especialmente indicado en masas reforestadas para favorecer el crecimiento solo de los árboles más prometedores
- Claras: Se aplican a montes más maduros para eliminar los árboles mal formados, dejando espacio y recursos a los más vigorosos.
- Podas: Tradicionalmente usadas con fines productivos, en montes que no tiene aprovechamientos comerciales se deben aplicar con fines ecológicos, para eliminar las ramas bajas o mal formadas, prevenir enfermedades de los árboles y reducir el riesgo de los incendios forestales
- Cortas de regeneración: Se aplican para rejuvenecer una masa forestal como parte de una estrategia forestal de resiliencia adaptativa para permitir el establecimiento de nuevas generaciones de árboles.
- Por último y muy importantes; tratamientos silvícolas para prevención de incendios forestales. Se trata de reducir la continuidad horizontal y vertical del combustible, eliminar material seco o muerto y facilitar el acceso a los medios de extinción. A las podas, claras y clareos, se añade la creación de fajas auxiliares (cortafuegos), especialmente en zonas de interfaz urbano-forestales. También es preciso crear "mosaicos forestales" mediante cortas selectivas o zonas de pasto, que frenen el avance del fuego.

Además, el mayor número y tipología de empresas obligadas a calcular y publicar su huella de carbono, abre la posibilidad de colaboraciones entre las empresas obligadas y las entidades de la economía social y solidaria para ejecutar

proyectos de absorción de carbono mediante silvicultura en el ámbito de la RSC y los informes de sostenibilidad de estas empresas y administraciones.

Lo que no se paga no se valora; Los servicios ecosistémicos y su financiación.

Según F. Carreño (2025), presidente de la Asociación de Propietarios Forestales de Murcia (PROFOMUR) y presidente de PEFC⁹; "En la Región de Murcia no existe cultura de gestión forestal." Según Carreño, el 70% de los montes forestales está en manos de propietarios privados que no sacan productividad a la gestión forestal y el 30% de los montes públicos (aproximadamente un 5% propiedad de la región y el 25% restante, montes vecinales y locales), son gestionados por la Comunidad Autónoma encajando la "gestión forestal" en "Medio Ambiente", competencia que ha ido cambiando de Consejería ya que siempre ha sido objeto de fricción con otros intereses. Carreño alerta sobre la urgencia de lograr una concienciación real de la sociedad murciana y de los gestores públicos sobre el problema forestal y el cambio climático.

La solución para la gestión forestal, en la que están de acuerdo todos los entrevistados, pasa por dar valor económico a los "servicios ecosistémicos", garantizando financiación suficiente y flexibilizando el exceso de burocracia asociada a la protección medioambiental.

¿Qué son los servicios ecosistémicos y por qué deben ser financiados?

Según el Millennium Ecosystem Assessment (EM)¹⁰, estos servicios se definen como los beneficios que un ecosistema aporta a la sociedad y que mejoran la salud, la economía y la calidad de vida de las personas. Estos servicios son pues

⁹ PEFC -Sistema de certificación voluntaria de productos conforme al Reglamento de la UE sobre Productos Libres de Deforestación EUDR que entró en vigor el 29 de junio de 2023 y que facilita a las empresas los nuevos procesos de diligencia debida exigidos por la Unión Europea.

¹⁰ La Evaluación de los Ecosistemas del Milenio (EM) fue solicitada por el secretario general de las Naciones Unidas, Kofi Annan, en el año 2000. Iniciada en 2001, su objetivo era evaluar las consecuencias del cambio en los ecosistemas para el bienestar humano y la base científica para las medidas necesarias para mejorar la conservación y el uso sostenible de dichos sistemas, así como su contribución al bienestar humano. La EM ha contado con el trabajo de más de 1360 expertos de todo el mundo. Sus conclusiones, contenidas en cinco volúmenes técnicos y seis informes de síntesis, ofrecen una evaluación científica de vanguardia del estado y las tendencias de los ecosistemas mundiales y los servicios que prestan (como agua potable, alimentos, productos forestales, control de inundaciones y recursos naturales), así como las opciones para restaurar, conservar o mejorar el uso sostenible de los ecosistemas.

los resultantes del propio funcionamiento de los ecosistemas y podemos clasificarlos según el beneficio público que ofrecen a la sociedad:

— Servicios ecosistémicos de aprovisionamiento:

En la Región de Murcia no existe industria del mueble ni del papel, pero se puede aprovechar la biomasa forestal (Estimación de producción de 1 m³ por hectárea y año) con fines económicos. Actualmente solo usamos el 2% de la biomasa forestal a pesar de su valor para la economía circular en los mercados de cambio climático. Como buena práctica, podemos citar al Hospital Virgen de la Arrixaca en la ciudad de Murcia, que ha instalado la primera caldera funcionando a nivel regional con biomasa pública. Según la secretaria de Energía, Sostenibilidad y Acción Climática de la Región de Murcia, María Cruz Ferreira. “En el mercado de los focos emisores de CO₂ de la Región de Murcia hay varias compañías destacadas, pero la Arrixaca también aparece en los primeros puestos, «ya que acoge a más de 6.000 personas y es un pequeño pueblo, que presta servicio durante las 24 horas del día los 365 días del año».

— Servicios ecosistémicos culturales y recreativos vinculados al medioambiente:

Estos servicios impactan directamente en la política de turismo de interior en la Región de Murcia. Por ejemplo, en la promoción de “Las Tierras de la Vera Cruz” como destino de peregrinación nacional e internacional de forma continuada y no solo durante los Jubileos cada siete años. También en la explotación de los terrenos agrícolas por su valor paisajístico (Floraciones y Vendimias; en los programas de educación medioambientales etc.

— Servicios ecosistémicos de regulación y soporte:

En el caso de la Región de Murcia, los servicios ecosistémicos son vitales para luchar contra la desertificación y contra los efectos de los episodios recurrentes de depresión de altos niveles atmosféricos (DANA) que producen lluvias torrenciales episódicas. Igualmente, la gestión forestal es una ayuda imprescindible como parte de los servicios de prevención de incendios y su riesgo para la vida humana.

Tras los devastadores incendios del mes de agosto de 2025 en España, Carreño denuncia que culpar solo a los incendiarios –intencionados o no– es simplista. El verdadero problema radica en el estado de los montes: la gestión deficiente del medio forestal favorece la propagación de los incendios, mucho más allá del origen de la chispa. Según datos citados por Víctor Resco (2025), extinguir incendios cuesta aproximadamente 19 000 € por hectárea, mientras que prevenirlos cuesta solo unos 3.000 € por hectárea. Aún así, los recursos se concentran actualmente en la extinción. Carreño concluye con una fuerte exhortación: “Menos lamentos y más exigencia”. Es imprescindible que la sociedad demande de manera consistente políticas que prioricen la gestión forestal frente al cortoplacismo político. La vida sin montes, recuerda Carreño, “no es habitable”.

Según Juan Antonio Pedreño (UCOMUR, 2023), al presentar el estudio para el “HUB de Vanguardia de la Economía Social en la Región de Murcia”, que analiza la formación que se necesitará para proveer de nuevas profesiones hasta el 2030 en sectores emergentes; “los murcianos estamos más avanzados que la media española en temas medioambientales, y aún más respecto a Europa, por ejemplo en la gestión del agua, pero aún tenemos un potencial de crecimiento importante para crear empresas en torno a la economía circular vinculada a muchas actividades; incluida la gestión forestal, donde otras comunidades han conseguido mayor crecimiento empresarial y de empleabilidad a través de la Economía Social”

La financiación de los servicios ecosistémicos adolece sin embargo de un marco común y por lo general, está sujeta a financiación competitiva; Por un lado, la investigación forestal llega a través de fondos europeos (Horizonte Europa y LIFE). Acciones piloto se financian por programas nacionales gestionados por el Ministerio de Transición Ecológica (MITECO) y convocatorias lanzadas por la Fundación Biodiversidad. Otros fondos provienen de Programas de Desarrollo Rural como el Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural (FEADER) y la Política Agraria Común (PAC) y de los planes de recuperación (NextGeneration) a través de convocatorias para proyectos. Por esta fragmentación y falta de regulación, su

eficacia real, en términos de provisión verificable de servicios, adicionalidad e impacto sobre el territorio, es muy desigual. La consecuencia para los entrevistados es que no existe suficiente financiación, ni certeza en las ayudas, ni un marco de coordinación de las diferentes administraciones y propietarios implicados.

Como buena práctica, cabe destacar que en Galicia (España), se ha lanzado por primera vez en 2025 una línea específica de ayudas denominada "*compromisos forestales de gestión de servicios ecosistémicos*", promovida por la Consellería do Medio Rural. Estas ayudas están cofinanciadas por el Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural (FEADER), dentro del marco del Plan Estratégico de la Política Agrícola Común (PEPAC 2023-2027). Su objetivo es fomentar prácticas voluntarias de gestión forestal que contribuyan a servicios ecosistémicos. Con una dotación inicial de 624.813 euros, según la Xunta de Galicia (2025), en pocos meses ya se habían asignado 401.000 € a 27 beneficiarios para mantener los compromisos de gestión de servicios ecosistémicos. Esto confirma que no es solo una propuesta, sino que ya está operativa

¿Cómo funcionan estas ayudas? En la Tabla 1 hemos resumido los aspectos más relevantes de la orden de bases y a continuación nos preguntamos si estas ayudas, destinadas a propietarios forestales – individuales – son un aliciente al cooperativismo forestal para optimizar su impacto y escalabilidad.

Tabla 1: Ayudas por compromisos forestales serv. ecosistémicos. Xunta Galicia

Vigencia	5 años (2025–2029)
Tipo de pagos	Pago anual “prima” que cubre costes adicionales + lucro cesante que supone cumplir los compromisos de gestión de servicios ecosistémicos certificados.
Certificación exigida	Los terrenos deben tener, o estar en condiciones de obtener, un certificado de servicios ecosistémicos expedido por un sistema de certificación forestal reconocido, nacional o internacional.
Tipos de servicios ecosistémicos contemplados	Las declaraciones posibles son: biodiversidad (SE1), cuencas hidrográficas (SE2), suelo (SE3), recreativo/cultural (SE4)
Beneficiarios	Entidades locales, comunidades de montes vecinales en mano común, agrupaciones forestales de gestión conjunta, montes de varas.
Importe y límites	Límite máximo para cada beneficiario: 15.000 € al año. Cuantía por hectárea: 167,42 €/ha para las primeras 10 ha; 129,92 €/ha para las restantes.
Presupuesto	La convocatoria inicial para 2025 dispone de 624.813 € de dotación

Marco legal estratégico	Se inserta en el Plan Forestal de Galicia 2021-2040, especialmente con los ejes de multifuncionalidad de los montes, sostenibilidad, mitigación del cambio climático y neutralidad carbónica
-------------------------	--

Fuente: Elaboración propia

¿Por qué afirmamos que el Cooperativismo y otras formas de Economía Social pueden salvar los retos que plantea la financiación de las ayudas a servicios ecosistémicos o pagos por compromisos forestales?

En primer lugar, porque no todos los propietarios cuentan con los medios técnicos, administrativos o económicos necesarios para obtener certificaciones forestales reconocidas. De ahí la relevancia de fortalecer la Economía Social a través de asociaciones y cooperativas especializadas en gestión forestal para ofrecer estos servicios técnicos a un coste razonable y no especulativo.

En segundo lugar, los compromisos actuales se plantean en horizontes temporales cortos (cinco años), mientras que algunos servicios ecosistémicos como la captura de carbono, la restauración de la biodiversidad o la mejora de la calidad del suelo, requieren plazos más largos para consolidarse.

Por último, se plantea el desafío de la escalabilidad. En consecuencia, este nuevo modelo exige un cambio de paradigma en la gestión forestal, con un incremento de recursos y convocatorias que permitan un impacto territorial más amplio. Para ello, resulta esencial avanzar hacia un modelo sostenible de cooperación público-privada en el que las Administraciones puedan integrarse también en entidades de economía social para gestionar los territorios.

Diversas voces críticas advierten que, aunque la gestión forestal por parte de los propietarios agrupados en entidades de Economía Social es deseable, el sistema de financiación debería basarse no tanto en el pago por prácticas o compromisos, sino en el pago por resultados verificados mediante indicadores de mejora ambiental. Esto sería posible suscribiendo "Contratos de Impacto con la

Unión Europea", una figura infrautilizada en el derecho español. También estos proyectos de captura de carbono podrían acceder a nuevas herramientas de financiación como los "Fondos de Impacto Social".

Innovación Social: Aplicar la Reserva de Contratación Pública a los Servicios Ecosistémicos para ser prestados por empresas de Economía Social con trabajadores locales

Según Justo García Rodríguez (2023), la Estrategia Forestal de la Región de Murcia en su diagnóstico para un plan socioeconómico, reflejaba carencias que son muy relevantes para este estudio; el declive de la formación forestal, la ausencia de empleo estable en el sector y el consiguiente impacto en la despoblación de las zonas rurales.

Por ello, resulta imprescindible incentivar la accesibilidad y el atractivo de estas profesiones para la juventud, especialmente en áreas rurales, así como planificar una formación adecuada que permita contar con profesionales de la silvicultura allí donde se requieren.

Es importante aclarar que la selvicultura no es agricultura ni jardinería. La formación en gestión forestal se integra en la Familia Profesional de "Seguridad y Medio Ambiente", de reciente creación y distinta tanto de la Familia "Agraria" Tras el estudio realizado en la Región de Murcia, se constata la inexistencia de ciclos formativos específicos en gestión forestal, tanto en institutos de educación secundaria como en los cursos ocupacionales ofertados por el Servicio de Empleo y Formación (SEF). Esto limita la capacitación en competencias clave para profesiones como guardas particulares de campo, aplicadores de biocidas, responsables técnicos de servicios biocidas o trabajadores forestales. En la Tabla 2 analizamos los requisitos de estas nuevas profesiones según el Instituto Nacional de Cualificaciones en España (INCUAL), común a la educación reglada y a la formación profesional.

Tabla 2: Requisitos de acceso al empleo forestal según niveles INCUAL

Niveles	Gestión ambiental	Seguridad (Forestal)
Nivel 1 Sin educación secundaria obligatoria (ESO)	✓ Limpieza en espacios abiertos e instalaciones industriales ✓ Recogida y clasificación de materiales recuperables	
Nivel 2 Con ESO o superando un nivel 1 de la misma familia	✓ Control de plagas ✓ Mantenimiento higiénico sanitario de instalaciones	✓ Vigilancia, extinción de incendios y apoyo a contingencias en el medio natural y rural
Nivel 3 Bachillerato o Ciclos de Formación profesional	✓ Control y protección del medio natural y organismos nocivos ✓ Gestión ambiental y educación ambiental.	✓ Gestión y coordinación en protección civil, emergencias incluidas las forestales.

En la práctica, la formación forestal no suele programarse de manera estructurada. Se reclutan operarios de otros oficios, que son capacitados de forma rápida mediante carnés profesionales (motosierras, fitosanitarios) en los CIFEAs (Centros Integrados de Formación y Experiencias Agrarias), o a través de Programas Municipales de Formación y Empleo (PMEF) destinados a colectivos vulnerables. Sin embargo, estos cursos raramente incluyen compromisos de contratación a la finalización de los cursos ni fomentan el emprendimiento para crear cooperativas forestales. Se suele alegar que no existen salidas laborales, aunque en realidad sí las hay, pero están concentradas en muy pocas y grandes empresas "multiservicios".

El análisis del mercado laboral forestal en la Región de Murcia muestra la existencia de dos actores principales: (1) empresas privadas adjudicatarias de contratos de obras y servicios vinculados a la Estrategia Forestal y (2) la empresa pública TRAGSA, que ejecuta gran parte de estos trabajos mediante sus propios procesos de selección. Para este estudio se revisaron los contratos publicados en la Plataforma de Contratación del Sector Público, vinculados a la gestión forestal regional durante el periodo 2021-2024, lo que permitió identificar los siguientes problemas:

1. Ausencia de planificación en la contratación pública y de consultas preliminares.
2. Predominio de empresas mercantiles como proveedoras.
3. Los anuncios de licitación no vinculan el objeto contractual con objetivos sociales, como postula la contratación pública estratégica. Por otro lado, los criterios sociales incluidos en los pliegos de licitación son difíciles de aplicar en la práctica, porque el convenio colectivo aplicable a las empresas contratistas no aborda las medidas inclusivas de apoyo a los colectivos vulnerables. Tampoco se contempla la subcontratación con empresas de economía social forestales como condición de ejecución como sí se viene haciendo por algunos Ayuntamientos cuando contratan servicios de mantenimiento de jardinería.
4. Los contratos licitados rara vez se dividen en lotes, lo que limita la participación de entidades de economía social. En los grandes contratos de servicios silvícolas sería viable introducir esta obligación por territorios o segmentando las tareas forestales por su grado de especialización.
5. La Región de Murcia tiene externalizado el servicio de brigadas forestales para la extinción de incendios, que contrata a una sola empresa mercantil, lo que consume la mayor parte del presupuesto de la Consejería de Medio Ambiente. Este único contrato bajo el anuncio de "Servicio de prevención selvícola y defensa del patrimonio natural de la

Región de Murcia" , según el pliego de prescripciones técnicas, incluye también la selvicultura preventiva con mayor o menor intensidad según la estación del año ocasione mayor riesgo de incendios; "En definitiva, la organización del Servicio propuesto en el presente proyecto será tal que cada una de las brigadas contratadas, siempre tendrá un trabajo asignado durante el periodo de contratación, bien de detección y extinción, bien de trabajos en selvicultura preventiva en las masas forestales de la Región.,"

6. Otras empresas adjudicatarias de tareas de selvicultura suelen ser empresas de capital, sociedades limitadas, de distintos tamaños, con sedes en entornos urbanos (Murcia, Molina), alejadas de las localidades donde han de prestar los servicios, por lo que cuesta encontrar operarios especializados y formados en selvicultura y se incrementan los costes de los desplazamientos.
7. TRAGSA, empresa pública, pese a su condición de medio propio de la Administración y poder adjudicador sujeto a la Ley de Contratos del Sector Público (LCSP 2017), tampoco subcontrata con entidades de economía social, si bien en la entrevista realizada se ha mostrado muy interesada en colaborar con cooperativas forestales, siempre que los servicios jurídicos se abran a la contratación pública estratégica en favor de la economía social, lo que no es el caso.

Guía rápida de Contratación pública estratégica y Economía Social

Como modelo replicable a cualquier territorio, sería necesario seguir estos pasos;

Paso 1: Fijación de una cuota de reserva de la licitación por todos los poderes adjudicadores en materia medioambiental/forestal

Paso 2: Planificación de la reserva: Cumplir con la obligación de programar la actividad de contratación pública en un ejercicio presupuestario o períodos plurianuales dando a conocer su plan de contratación anticipadamente mediante un anuncio de información previa previsto en el artículo 134 de la LCSP que al

menos recoja aquellos contratos que quedarán sujetos a una regulación armonizada. De esta manera, las entidades y empresas de economía social pueden conocer cuáles van a ser las necesidades de las Administraciones y planificar conjuntamente las acciones formativas especializadas en la selvicultura de las zonas a tratar. Esta planificación permite también enfocar las ayudas al emprendimiento en economía social a la financiación de las inversiones necesarias y en definitiva, estar disponibles y preparadas para cuando las Administraciones sacan sus licitaciones.

Paso 3: Elección de la modalidad de reserva del derecho a licitar en determinados contratos relacionados con la gestión forestal: En la Tabla 3, a continuación, se muestran las dos disposiciones que regulan la reserva de mercado en favor de la economía social que introdujo la Ley de Contratación Pública española.

Tabla 3. Obligación y Discrecionalidad de reservar el derecho de licitación a la ESS.

Disposición adicional 4^a	Disposición adicional 48^a
Cuota Obligatoria de Reserva	Cuota Discrecional de Reserva
La cuota es el porcentaje mínimo anual sobre el total de la contratación pública y se calcula sobre los contratos con CPV del Anexo VI de la LCSP. No obstante, el Anexo VI no limita que se pueda licitar cualquier otro contrato con otro CPV.	La reserva solo se puede establecer sobre los contratos con CPV del Anexo IV. Sobre el mismo contrato solo se podrá realizar por una sola vez y el contrato no podrá durar más de 3 años. Después, el adjudicatario podrá competir en licitaciones abiertas para mantener el servicio..
Servicios forestales 77200000 Servicios forestales 77231000 Servicios de gestión forestal 77231800 Servicios de gestión de viveros forestales 77312000 Servicios de desbrozo 77312100 Servicios de eliminación de malezas Recordar que es una enumeración enunciativa no cerrada.	Servicios relacionados con el medioambiente a contratar asociados a servicios comunitarios ecosistémicos y con propósito social 75200000-8 Prestación de servicios para la comunidad. 98133100-5 Servicios de mejoramiento cívico y de apoyo a los servicios a la comunidad 98133000-4 Servicios prestados por asociaciones de carácter social 85322000-2 Programa de acción municipal 892000000-1 Servicios de esparcimiento

	culturales y deportivos 0000000-4 Servicios de enseñanza y formación etc...
Adjudicatarios tienen que tener la calificación administrativa de CEEIS o de EEII	Adjudicatarios tienen que ser entidades de la SSE como Cooperativas

En la Región de Murcia, podemos citar el esfuerzo desarrollado por la Cooperativa Forestal La Muleña, promovida por la Cooperativa de Iniciativa Social COPEDECO, asociada a UCOMUR, como buena práctica para promover la formación en gestión de montes entre jóvenes de colectivos en riesgo de exclusión social. Por ser Cooperativa y a la vez, pudiendo ser calificada como a ser Empresa de Inserción, con una adecuada planificación de la contratación pública, esta cooperativa podría tener acceso a las dos reservas de mercado (la obligatoria y la discrecional).

Resultados

1. La narración exculpatoria no ayuda a combatir los efectos del cambio climático: Las declaraciones políticas se han centrado en presentar el problema ecológico forestal como un problema de sequía ajeno a la responsabilidad de la gestión. La ciencia climática y medioambiental viene proporcionando herramientas de pronóstico y recomendaciones para una selvicultura de resiliencia desde hace décadas. La misma narración exculpatoria se ha repetido tras los

incendios sucedidos durante el verano del 2025 en otras Comunidades Autónomas, culpando a los pirómanos o al cambio climático, en lugar de ahondar en las causas sociales y económicas de fondo.

2. Necesidad de acercar la contratación pública de la Estrategia Forestal a los territorios: La contratación pública se ha concentrado en un proveedor – empresa multiservicios – encargada principalmente de coordinar la prevención de incendios forestales, aunque entre sus funciones tiene encomendadas labores de selvicultura. Los contratos de urgencia para tratamientos de selvicultura, una vez que la catástrofe medioambiental saltó a los medios de comunicación, han sido asignados a la empresa pública TRAGSA, que no parece ser el medio idóneo para este tipo de actuaciones según las recomendaciones reiteradas del Tribunal de Cuentas.

3. Urge cambiar de paradigma de la gestión forestal y apostar por la Economía Social para dar soluciones locales al problema global del cambio climático: La Región de Murcia es referente en cooperativismo agrario, pero no así en cooperativismo forestal, desaprovechando la potencialidad para la creación de empleo de un sector que está mostrando ser muy eficiente en otras regiones tanto para resolver la crisis climática y problemas como el reto demográfico en zonas rurales y la inclusión de colectivos más vulnerables.

4. Los avances científicos proporcionados por las investigaciones llevadas a cabo en el proyecto LIFE TOKEN quizás permitan que sean los propietarios forestales los que puedan gestionar en un futuro próximo sus derechos de captura de carbono en los mercados de compensación. Además, normas pioneras como la de la Xunta de Galicia en España, van en la dirección adecuada de alentar a numerosos propietarios a realizar desde lo local, lo que se necesita a nivel global para salvar los ecosistemas.

Discusión

Tras la constatación de los desastres forestales y el análisis de sus causas sociales, el estudio plantea si debemos seguir viendo al sector forestal como un sector en declive o como un sector emergente. ¿Dejaremos un desierto a nuestros

hijos y nietos o seremos una sociedad responsable que apuesta por financiar los servicios ecosistémicos y ejecutarlos dando participación a la economía social?

El estudio tiene las siguientes implicaciones prácticas:

a) Para los propietarios forestales de montes privados

Las cooperativas forestales puras son escasas (37 en España, según estadística MITES). Existen cooperativas agrarias o cooperativas mixtas (agrarias con sección forestal), así como cooperativas locales de transformación (por ejemplo, aserraderos cooperativos o corcheras) repartidas por comunidades como Andalucía, Castilla y León, Asturias, Galicia y Cataluña. Muchas están registradas como S. Coop. o S. Coop. de Trabajo Asociado.

En la Región de Murcia, no hay movimiento cooperativo forestal, sino asociacionismo forestal, que investiga y certifica que los tratamientos forestales son los correctos y también apoya los proyectos de absorción de captura de carbono (PROFOMUR).

Si el camino para salvar el futuro de los montes privados pasa por devolver a los propietarios forestales, titulares del 70%, la asunción de compromisos forestales vinculados al pago por servicios ecosistémicos, incluidos proyectos de absorción de carbono, es necesario incentivar la cultura de economía social que haga eficiente el uso de las ayudas públicas. De esta forma se podrá recibir tanto la asistencia técnica como reducir el gasto en inversiones para gestión forestal: vehículos cargadores, astilladora forestal, motosierras etc. Con fórmulas cooperativas, se conseguiría sumar hectáreas, además, para que los terrenos forestales de los propietarios particulares puedan comercializar conjuntamente la retirada de biomasa como parte de proyectos de absorción de carbono. Porque el gran reto para la Región de Murcia, que es actualmente un laboratorio forestal para Europa, es conseguir que se compense, no por reforestar, sino por tener territorios más

eficientes en términos de árboles más sanos y grandes, más capaces en términos de ser sumideros de CO².

b) Para los propietarios de montes públicos:

Las Administraciones que poseen el 30% restante del territorio forestal, pueden integrarse en fórmulas de economía social (Cooperativas mixtas o híbridas, de interés público-privado). Tienen en su mano aplicar la estrategia de contratación pública responsable para reservar el cuidado de los montes a las entidades de economía social que cumplan con los criterios de reserva de la LCSP. También pueden incluir cláusulas de contratación social, dentro del ámbito de la sección forestal, cuando los contratos queden fuera de la reserva del derecho a licitar por razones muy justificadas. De esta manera, no se estarían adornando los pliegos de licitación en los ámbitos de la política social con cláusulas verdes, que no pasan más allá de una declaración de intenciones, para pasar a actuar directamente sobre el cambio climático usando los presupuestos que más directamente atañen a esta competencia.

Conclusión

Este estudio plantea estrategias de colaboración público-privada para impulsar cooperativas forestales en territorios sin aprovechamientos económicos, como la Región de Murcia u otras similares, donde son esenciales para sostener los servicios ecosistémicos. Asimismo, destaca la necesidad de planificar recursos formativos en el marco de los Pactos de Economía Social, programas nacionales y europeos, y fondos FEADER, con el fin de asegurar mano de obra cualificada y selvicultores comprometidos.

Se recomienda orientar proyectos empresariales obligatorios o voluntarios hacia colaboraciones con entidades de economía social en gestión forestal, con una duración mínima de cinco años, para ser reconocidos por el MITECO y

contribuir tanto a la regeneración de montes públicos como a la empleabilidad de colectivos vulnerables. También se propone que la Región de Murcia, y otros territorios, sigan el ejemplo de Galicia financiando compromisos forestales vinculados a servicios ecosistémicos.

Los resultados del proyecto LIFE TOKEN subrayan, entre otras cosas, que proteger el aprovechamiento ecosistémico de la propiedad forestal individual beneficia a toda la sociedad. Para ello, la economía social y solidaria debe integrarse en las estrategias de protección, gestión y contratación de servicios.

Revertir la degradación de los ecosistemas y atender la creciente demanda de servicios exige cambios sustanciales en políticas, instituciones y prácticas. La contratación pública estratégica puede articular objetivos forestales y sociales, afrontando el reto demográfico y fortaleciendo la economía social a nivel local y regional.

Declaración de responsabilidad

La investigación sobre Token de Carbono a la que se refiere este estudio se ha llevado a cabo en el marco de un proyecto financiado por la Agencia Ejecutiva Europea de Clima, Infraestructuras y Medio Ambiente mediante el Programa LIFE de la Unión Europea (LIFE21-CCM-ES-LIFE TOKEN CO₂ / 101074388). La información y las opiniones expresadas en este artículo son responsabilidad exclusiva de los autores y no reflejan necesariamente la opinión oficial de la Unión Europea. Ni las instituciones y organismos de la Unión Europea ni ninguna persona que actúe en su nombre pueden ser considerados responsables del uso que pueda hacerse de la información contenida en este documento.

Referencias

Congreso Internacional Life Token CO2: Innovación, Sostenibilidad y Acción Climática (Comunicaciones. Murcia. 2024). <https://lifetoken-co2.eu/co2-token/>

Durán Sánchez, J. L. (2016). Los bancos de conservación de la naturaleza como nuevo mecanismo jurídico voluntario en la gestión ambiental de la empresa. <https://repositorio.ucam.edu/handle/10952/7250>

Durán Sánchez, J. L. (2019). Consideraciones ambientales en la contratación pública. <https://repositorio.ucam.edu/handle/10952/7252>

Durán Sánchez, J. L. (2019). Los bienes culturales intangibles del Patrimonio natural. <https://repositorio.ucam.edu/handle/10952/7247>

Durán Sánchez, J. L. (2024). La necesaria interpretación extensiva del concepto normativo de aprovechamiento forestal a la vista de los avances técnicos en las metodologías de cuantificación del carbono secuestrado por los montes. Revista De Derecho Urbanístico Y Medio Ambiente, 58(369), 137–176. Recuperado a partir de <https://revista.proeditio.com/rdu/article/view/6602>

Gallego, J. Galián (2008), Departamento de Zoología y Antropología Física, Facultad de Veterinaria, Universidad de Murcia, Estructura jerárquica de linajes mitocondriales de *Tomicus destruens* (Coleoptera, Scolytidae) y su relación con variables ambientales. Revista Journal of Zoological systematics and Evolutionary

<https://www.um.es/documents/14554/744924/memoria2011-2012.pdf/f70a46e9-778a-489c-9d59-733f4fc1bd6aeseach>.

Gallego Cambroner, D. (2012). Cuando los biólogos generan conocimiento aplicado. Eubacteria, nº29(2012).

<https://digitum.um.es/digitum/bitstream/10201/29744/1/Cuando%20los%20bi%C3%B3logos%20generan%20conocimiento%20aplicado.pdf>

Gallego Cambroner, D. (2025). Proyecto R2D. Respuesta a la desertificación por el cambio climático. <https://web.ua.es/es/r2d/material-de-consulta.html>

GARCÍA-ESCOBAR, J., FERNÁNDEZ-GUADAÑO, J. & MASCAREÑAS, J. (2025): "Bonos sociales y verdes para financiar proyectos sostenibles en la Unión Europea", CIRIEC-España, Revista de Economía Pública, Social y Cooperativa, 113, 331-360. DOI: <https://doi.org/10.7203/CIRIEC-E.113.29506>

<https://turia.uv.es/index.php/ciriecespana/article/view/29506>

Fernández, M. C., Rivera, R. M., Cerezo, J. D. D. C., Valero, L. V., Batán, A. C., Pellicer, T. S., ... & Ballesta, J. C. (2021). Aspectos clave para la transferencia de la metodología Life Forest CO₂ en la integración de la gestión forestal en los mercados

<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7912978>

Halonen, K.-M. (2021). Is public procurement fit for reaching sustainability goals? A law and economics approach to green public procurement. Maastricht Journal of European and Comparative Law, 28(4), 535-555.

<https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/1023263X211016756>

Meseguer, Victor, and Ana Ceron Morales. (2019). Responsibility and the University in the light of "Laudate sí" to achieve the objectives of sustainable

development. Revista de Direito Brasileira, vol. 23, May-Aug. 2019, pp. 132+. Gale Academic OneFile.

<https://go.gale.com/ps/i.do?id=GALE%7CA619632292&sid=googleScholar&v=2.1&it=r&linkaccess=abs&issn=2237583X&p=AONE&sw=w&userGroupName=anon%7Ea88a83fc&aty=open-web-entry>

Meseguer-Sanchez, V., Martínez-Alcalá, I., & De Santis, P. (2024). Ecological and digital transition: "Travelling" in parallel for an everlasting future more sustainable. RIVISTA DI STUDI SULLA SOSTENIBILITA', (2024/2).

https://www.researchgate.net/publication/387178841_Ecological_and_digital_transition_Travelling_in_parallel_for_an everlasting future more sustainable

Meseguer-Sánchez, V. (2025). Cambios geopolíticos y lucha contra el cambio climático ¿qué sería hoy de España sin Europa? ¿y de Europa sin Mercosur?: una interpelación a la cooperación en la Selva Misionera. Revista de Pensamiento Jurídico de la Universidad Católica de Santa Fe (Argentina). — Pendiente publicación.

MITECO. (2018). El cambio climático y los bosques en España. Análisis del impacto del cambio climático en los bosques españoles y estrategias nacionales de gestión. Publicado por: Ministerio para la Transición Ecológica y Reto Demográfico https://www.miteco.gob.es/es/cambio-climatico/temas/impactos-vulnerabilidad-y-adaptacion/cc_bosques_2018_tcm30-479022.pdf

MA Esteve, J Martínez, I Hernández, F Robledano, MA Pérez, F Lloret. (2015). Cambio climático y biodiversidad en el contexto de la Región de Murcia. Revista Cambio climático en la Región de Murcia. Evaluación basada en indicadores. Páginas 105-132. Editor Oficina de Impulso Socioeconómico del Medio Ambiente, Consejería de Agua, Agricultura y Medio Ambiente

https://www.researchgate.net/publication/303685461_CAMBIO_CLIMATICO_Y_BIODIVERSIDAD_EN_EL_CONTEXTO_DE_LA_REGION_DE_MURCIA

Monge, Cristina. (2023). La gobernanza de la agenda climática: compleja, policéntrica y llena de imperfecciones. Revista CIDOB d'Afers Internacionals, n.º1.

<https://www.cidob.org/publicaciones/la-gobernanza-de-la-agenda-climatica-compleja-policentrica-y-llena-de-imperfecciones>

Palazón, R. P., Pérez, A. A., & Martínez, A. G. (2019). Gestión forestal en la región de Murcia: la bioenergía como apoyo financiero para la gestión forestal. Revista Forestal. ISSN 0027-0105, N.º. 137, 2019, págs. 12-19

<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7040652>

PLANA, E., DÍAZ, M. & BERNAD, C. (2025): "Las Cooperativas de Iniciativa Social en España: contexto y características en 2022", CIRIEC-España, Revista de Economía Pública, Social y Cooperativa, 113, 131-160. DOI: <https://doi.org/10.7203/CIRIEC-E.113.28885>

Sánchez García, Alfonso y Pardo López, María Magnolia. (2020). Inclusión de las cláusulas sociales y medioambientales en los pliegos de contratos públicos. Editorial Thomson Reuters-Aranzadi.

https://www.aranzadilaley.es/tienda/inclusion-de-las-clausulas-sociales-y-medioambientales-en-los-pliegos-decontratos-publicos-duo?srsId=AfmBOoprpqhREXjbWYxcWZPCupFe2Emm_GuylyCd04Zm8jCv1WQs90sd

Turco, M., Rosa-Cánovas, J.J., Bedia, J. et al. Exacerbated fires in Mediterranean Europe due to anthropogenic warming projected with non-stationary climate-fire models. Nat Commun 9, 3821 (2018).

<https://doi.org/10.1038/s41467-018-06358-z>

Ureta, A. M. G. (2015). Protección de la biodiversidad, mercados, compensación por daños y bancos de conservación. Revista de administración pública, (198), 297-330

<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5170036>

Anexo 1. Entrevistas realizadas

- Francisco Carreño Sandoval. Presidente de la Asociación Para La Certificación Española Forestal (PEFC España) y de la Confederación de Organizaciones de Selvicultores de España (COSE) y de la Asociación de Propietarios Forestales de la Región de Murcia (PROFOMUR). Profesor emérito del Departamento de Economía de la Universidad de Murcia. Selvicultor. COSE es entidad asociada a la
 - Confederación Europea de Propietarios Forestales (CEPF) y de International Family Forest Alliance (IFFA).
- José Alberto González. Licenciado en Ciencias de la Información por la Universidad Complutense de Madrid y máster en Periodismo UCM-ABC. Redactor del área de Local y editor en el periódico LA VERDAD en asuntos medioambientales.
- Ignacio Rojo Núñez. Servicio de Gestión y Protección Forestal de la Consejería de Medio Ambiente, Universidades, Investigación y Mar Menor de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia (CARM).

- Alfonso Hernández. Técnico de Gestión Forestal en la Consejería de Medio Ambiente, Universidades, Investigación y Mar Menor y representante de la CARM en el proyecto "Life Token CO2".
- Pedro Quiñonero. Presidente Asociación Bosqueo2. Sede en Lorca. Región de Murcia.
- Antonio Barcena Orbe. Gerente Autonómico de TRAGSA para la Región de Murcia.