

## **EJE II.- PREVENCIÓN Y ADAPTACIÓN DE LOS ECOSISTEMAS FORESTALES ANTE RIESGOS NATURALES O ANTRÓPICOS.**

### **II.1.- ADAPTACIÓN Y MITIGACIÓN de los ECOSISTEMAS FORESTALES al CAMBIO CLIMÁTICO.**



*Julio 2024*

**JUNTA DE EXTREMADURA**

Consejería de Gestión Forestal y Mundo Rural



**UNIÓN EUROPEA**

Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural:  
Europa invierte en las zonas rurales

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

<b>1.- Marco legal, competencial e instrumental sobre el cambio climático y el sector forestal.....</b>	<b>1</b>
1.1.- Marco legal relacionado con el cambio climático y el sector forestal....	1
1.2.- Marco competencial e instrumental de referencia relacionado con el cambio climático y el sector forestal en Extremadura. ....	4
<b>2.- Objetivos operativos para la adaptación y mitigación de los ecosistemas forestales al cambio climático. ....</b>	<b>7</b>
<b>3.- Directrices y orientaciones estratégicas para la adaptación y mitigación de los ecosistemas forestales al cambio climático. ....</b>	<b>8</b>
<b>4.- Medidas desde el ámbito forestal para la adaptación y mitigación de los efectos del cambio climático. ....</b>	<b>13</b>

## 1.- Marco legal, competencial e instrumental sobre el cambio climático y el sector forestal.

### 1.1.- Marco legal relacionado con el cambio climático y el sector forestal.

El **Protocolo de Kioto**, aprobado en 1997 y en vigor desde 2005, es el principal **compromiso jurídicamente vinculante** de la *Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático (CMNUCC)*. Obliga a los países desarrollados que lo ratificaron a la elaboración y aplicación de políticas de protección y mejora de sumideros y depósitos de gases de efecto invernadero, y crea un **mercado de emisiones** que ayuda a los países a cumplir con sus compromisos, todo ello bajo principios de transparencia y verificabilidad conforme a sus propias circunstancias nacionales.

Entre otras cuestiones, contempla la «*promoción de prácticas sostenibles de gestión forestal, la forestación y la reforestación*», para el **fomento y mejora de los bosques como sumideros de carbono** a través de medidas como el **aumento de la superficie forestal**, la **restauración de la cubierta vegetal** o el **potenciar la silvicultura y la gestión forestal sostenible**. Cada país deberá inventariar y calcular su balance de emisiones y absorciones netas de Gases de Efecto Invernadero (GEIs) desde 1990 e incluirlo en su contabilidad nacional, y si, en el ámbito forestal, por ejemplo el balance fuese negativo (incendios forestales) el país deberá declarar un débito (-) de créditos de carbono en lugar de crédito (+).

El Protocolo contempla también la **valoración de esta función ambiental del monte como sumidero**. La *Decisión 16/CMP.1* sobre el “uso de la tierra, cambio de uso de la tierra y silvicultura” (LULUCF) adoptada en Montreal (2005), distingue entre *forestación* (intervención humana directa para la conversión a forestales tierras mediante plantación o siembra) y *reforestación* cuando se trata de repoblar donde antes hubo bosques ahora deforestados, aunque no habla de la *silvicultura*. Además, la Unión Europea aprobó un *Reglamento 2018/841* específico para el sector LULUCF.

Por otra parte, la *Directiva 2003/87/CE* del Parlamento Europeo y del Consejo, establece un *régimen para el comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero* en los países de la Unión Europea, observando el *Dictamen del Comité Económico y Social Europeo (2009)* que existe una diferencia entre bosques naturales o no intervenidos, y los comerciales a este respecto: mientras los primeros mantienen en equilibrio el balance entre captación y liberación de carbono, en los bosques intervenidos las cortas selectivas procuran una mayor capacidad de captura de carbono.

Posteriormente, en 2015 se alcanzó el **Acuerdo de París** en la COP 21 de la CMNUCC, con el objetivo de acelerar e intensificar las acciones y las inversiones necesarias para un futuro sostenible con bajas emisiones de carbono. En este Acuerdo global, ratificado por todos los países de la Unión Europea, **los sumideros forestales de carbono adquieren una especial importancia como instrumentos para reducir el impacto de las emisiones** de gases de efecto invernadero (GEIs).

La acción por el clima en España se encuentra inmersa en un proceso de revisión para definir un nuevo **Marco Estratégico de Energía y Clima para el periodo 2021-2030**, alineado con el Acuerdo de París, con la Legislación europea sobre el clima<sup>1</sup> y con el Pacto Verde Europeo (2019), que contribuya a **alcanzar la neutralidad climática para 2050** (balance emisiones - absorciones = 0). Este marco se desarrolla, entre otros, mediante la aprobación de la Ley 7/2021, de 20 de

<sup>1</sup> *Reglamento (UE) 2021/1119* del Parlamento Europeo y del Consejo de 30 de junio de 2021 por el que se establece el marco para lograr la *neutralidad climática* y se modifican los Reglamentos (CE) nº 401/2009 y (UE) 2018/1999 («Legislación europea sobre el clima»).

mayo, de *cambio climático y transición energética*, y la aplicación del Reglamento LULUCF<sup>2</sup> para España en el *Plan de Contabilidad Forestal Nacional*, que evalúa el balance de pérdidas de bosque (incendios forestales, cambios del uso forestal) y ganancias (aumento y mejora de bosques), incluyendo un *nivel forestal de referencia* para el periodo contable 2021-2025.

En cuanto al ámbito forestal, esta ley estatal del clima y la energía en su *artículo 25* insta al Gobierno a la incorporación, en la *Política Agraria Común* y en el *Plan Forestal Español*, de medidas encaminadas a *reducir la vulnerabilidad al cambio climático de los montes y de los suelos forestales*, así como a facilitar su preservación, incluyendo para ello un *mapa de vulnerabilidad*, e insta (art. 26) a las Administraciones Públicas competentes a promover la identificación, clasificación, cartografía, aumento y mejora de los *sumideros forestales de carbono*.

Contempla también medidas de fomento de las *externalidades positivas* que proporciona el sector agrario y forestal, e incentiva en especial el aumento de su capacidad de captación de CO<sub>2</sub>, así como el uso de la *biomasa* de origen primario y otros *recursos forestales* de los montes como materias primas con ciclo de vida óptimo, servicios estos ecosistémicos y energía de origen renovable que podrían ser uno de los motores de desarrollo de las zonas rurales.








La Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes (en adelante LM), modificada por la Ley 42/2015, **destaca la función que tienen los montes como sumideros de carbono**, incluyendo en su *artículo 3*, entre los principios que inspiran a esa ley, al apartado g (*“integración en la política forestal española de los objetivos de la acción internacional sobre protección del medio ambiente”*, especialmente en materia de *desertificación, cambio climático y biodiversidad*) y al apartado k (*“adaptación de los montes al Cambio Climático, fomentando una gestión forestal sostenible encaminada a la resiliencia y resistencia de los montes”*). Añade además, en su apartado l), la consideración de los montes como *infraestructuras verdes* para mejorar el *capital natural* y la mitigación del cambio climático. Dicha ley define también la silvicultura como el *«conjunto de técnicas que tratan de la conservación, mejora, aprovechamiento y regeneración o, en su caso, restauración, de las masas forestales»*, integrando a las acciones de *replantación forestal*; de este modo, entiende que tanto el aumento de superficie forestal arbolada mediante la forestación de terrenos desarbolados, como la mejora selvícola de los montes arbolados, pueden aumentar la cantidad de carbono capturado.

Además, la LM, incluye en el apartado k) de su *artículo 28*, entre los componentes de la *Estadística forestal* a efectos del *cambio climático*, al estado de protección y conservación de los principales ecosistemas y especies forestales españoles. También, en su *artículo 65* sobre *incentivos por las externalidades ambientales*, entre otros, incluye en su apartado b) la *fijación de dióxido de carbono en los montes como medida de contribución a la mitigación del cambio climático, en función de la cantidad de carbono fijada en la biomasa forestal del monte*, así como de la *valorización energética* de la biomasa forestal que sea aprovechable. Los *incentivos económicos compensatorios* se articulan mediante *ayudas públicas o subvenciones y beneficios preferentes*.

Finalmente, en su *Disposición adicional séptima*, insta a las Administraciones públicas a elaborar, en el ámbito del *Convenio Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático*, un estudio sobre las **necesidades de adaptación del territorio forestal español al cambio climático**, incluyendo el análisis de los métodos de ordenación de los ecosistemas forestales, sobre todo los arbolados, y de los tratamientos selvícolas selectivos más adecuados para su adaptación y el **aumento de la resiliencia**.

<sup>2</sup> Reglamento (UE) 2018/841 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 30 de mayo de 2018, sobre la inclusión de las emisiones y absorciones de gases de efecto invernadero resultantes del uso de la tierra, el cambio de uso de la tierra y la silvicultura en el marco de actuación en materia de clima y energía hasta 2030, y por el que se modifican el Reglamento (UE) nº 525/2013 y la Decisión nº 529/2013/UE.

Por otra parte, la Ley 6/2015, de 24 de marzo, Agraria de Extremadura, no contiene preceptos en su articulado sobre el cambio climático, dando por asumidos los establecidos para el ámbito estatal para su aplicación a escala regional. En sentido contrario, la Ley 2/2011, de 4 de marzo, de Economía Sostenible sí prevé que las Administraciones Públicas establezcan un **sistema de incentivos a los sumideros de carbono y un mecanismo de compensación de emisiones** a los sumideros forestales, con objeto promover la participación de propietarios públicos, privados y del sector forestal en general. En concreto, el *artículo 89* señala que se fomentarán acciones que den **valor tanto a las producciones inmediatas, como a las externalidades positivas que las áreas forestales producen**, en especial las siguientes:

-  La **planificación y ordenación forestal** a través de planes y proyectos de **gestión forestal sostenible**.
-  La **agrupación de propietarios forestales** para el desarrollo de explotaciones forestales como unidades de gestión planificada sostenible.
-  La producción y comercialización de productos forestales procedentes de explotaciones con **certificado de GFS**, así como productos derivados con certificación en su proceso productivo.
-  La conservación y mejora de la **variabilidad genética** de los recursos forestales.
-  Las iniciativas y proyectos dirigidos a la **prevención de daños en los bosques**, especialmente de incendios forestales y otros siniestros con impacto sobre el patrimonio natural y la biodiversidad, que agrupen agentes económicos y sociales, vecinos, propietarios, empresas y organismos públicos.
-  El desarrollo y **utilización de nuevas tecnologías** para la prevención y lucha contra los daños en los bosques, especialmente incendios forestales.
-  El **uso de la biomasa forestal** en el marco de la generación de energía renovable de fuentes de *origen biológico* procedentes de *recursos naturales renovables*.

La consideración legal de *externalidad* se establece en el apartado 17º del artículo 3 de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, que las concibe como «todo efecto producido por una acción, que no era buscado en los objetivos de la misma». En el ámbito forestal, y desde un punto de vista económico, serían *beneficios indirectos en favor de terceros* que se prestan involuntariamente, y sólo se dejan de prestar cuando se descuida el monte y se deteriora o elimina la cubierta forestal. Por tanto, **los ecosistemas forestales tienen una dimensión anfibológica** a este respecto: por un lado, funcionan como **sumideros de carbono** mientras se mantienen en un estado adecuado y, por otro lado, son **emisores** cuando se eliminan por *deforestación* (fuego o cortas intensivas de arbolado) o *cambio de uso*.

En este contexto legal en materia forestal, de medio ambiente y de sostenibilidad, se hace necesario **establecer la naturaleza y régimen jurídico apropiados para la captura de carbono atmosférico por los montes**, para tener la *consideración legal* como *aprovechamiento o externalidad forestal*, y crear un **instrumento económico de mercado que arbitre medidas compensatorias** para los sumideros que lo almacenan, cuando el *sujeto beneficiario* es indefinido, valorando económicamente las prestaciones de estos servicios ecosistémicos. No resulta sencillo aplicar en este caso el derecho comparado mediante sistemas de *Pago por Servicios Ambientales* (PSA), reconocidos por la *Resolución de Varsovia 2 de 2007* (apartado 26), consistentes en el *cobro de un servicio que realiza la naturaleza a quienes se vean beneficiados* por el mismo. Para realizar ese pago, sería útil implementar un *fondo de compensación* que podría obtener ingresos por vía impositiva sobre las fuentes emisoras.

La Estrategia Forestal Española (1998), ante la necesidad de mecanismos compensatorios para los montes y la propiedad forestal por la prestación de sus servicios ecosistémicos o

ambientales, ya apuntaba que la Ley de Montes y Aprovechamientos Forestales debía de contemplar «la creación de cánones, tasas u otros instrumentos similares que lleguen a cubrir los gastos producidos por estos servicios ofrecidos por los titulares de los predios forestales».

## 1.2.- Marco competencial e instrumental de referencia relacionado con el cambio climático y el sector forestal en Extremadura.

La **Oficina Española de Cambio Climático (OECC)**, perteneciente al *Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico*, aglutina las competencias en materia de cambio climático en el ámbito de la Administración General del Estado y es responsable de la coordinación del Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (PNACC). De entre las funciones que corresponden a la OECC, destacan por su implicación más directa con el sector forestal, las evaluaciones relativas a impactos, vulnerabilidad y adaptación de los bosques al cambio climático, o las medidas para favorecer el desarrollo y la gestión sostenible de los sumideros de carbono.

También existen otros organismos e instituciones implicadas en la lucha contra el cambio climático a nivel nacional, como el *Consejo Nacional del Clima*, órgano de consulta y representación de los agentes implicados, la *Comisión de Coordinación de Políticas de Cambio Climático* para la colaboración estatal e interautonómica en la aplicación del régimen de comercio de derechos de emisión, o el órgano colegiado de coordinación estatal que constituye la *Comisión Interministerial para el Cambio Climático y la Transición Energética*, implicada, entre otras, en la elaboración del Proyecto de *Ley de cambio climático y transición energética*, del *Plan Nacional Integrado de Energía y Clima* o de la *Estrategia de Descarbonización a Largo Plazo 2050*.

En el contexto del primer PNACC, aprobado en 2006, se han realizado numerosos trabajos relacionados con los ecosistemas forestales, la política y el sector forestal: sobre **impactos, vulnerabilidad y adaptación de los ecosistemas forestales al cambio climático, gestión adaptativa**, efectos sobre los *recursos hídricos y sequías*, procesos de *desertificación, bosques y biodiversidad*, *restauración ecológica y conectividad* de ecosistemas, o especies invasoras en España.

El **segundo PNACC** ha sido recientemente revisado y actualizado para el **periodo 2021-2030**. Se desarrollará a través de *Programas de Trabajo quinquenales* que identificarán las medidas clave y las unidades responsables de su desarrollo, y de los *Planes Sectoriales de Adaptación* en ámbitos de trabajo o territorios específicos. Los **objetivos** planteados en el PNACC-2 para el ámbito de trabajo **forestal, desertificación, caza y pesca continental** son los siguientes:

- 🌱 Profundizar en el conocimiento del **impacto del cambio climático sobre los recursos forestales**, maderables y no maderables, teniendo en cuenta las afecciones sobre los bienes y servicios ecosistémicos.
- 🌱 Integrar la adaptación al **cambio climático en la planificación y gestión forestal** para garantizar la provisión de bienes y servicios ecosistémicos.
- 🌱 Integrar la adaptación al cambio climático en la planificación de la **actividad cinegética y la pesca continental**, así como en su gestión ordinaria.
- 🌱 Prevenir la desertificación y la degradación de tierras y fomentar la **restauración de tierras degradadas**.
- 🌱 Promover la **acción frente a los incendios forestales**, mediante planes integrados de lucha contra el fuego, aprovechando el potencial de las *soluciones basadas en la naturaleza*, en un contexto de cambio climático y de adaptación al mismo.

Por su parte, el **Plan Nacional Integrado de Energía y Clima 2021-2030**, entre cuyos objetivos destaca lograr en 2030 una presencia de las energías renovables sobre el uso final de energía del 42%, también dispone medidas para la *descarbonización* de la economía, la eficiencia y seguridad

energética. En relación con lo forestal, incluyen *programas específicos para el aprovechamiento de la biomasa* (Medida 1.10) integrada en las *Medidas específicas de promoción de las energías renovables*, así como *sumideros forestales* (Medida 1.17 del sector LULUCF).

Entre las previsiones de la **Estrategia de Descarbonización a Largo Plazo (ELP 2050)**<sup>3</sup> para mejorar los **sumideros naturales en el sector forestal**, aprobada en noviembre de 2020, se incluye la creación de superficies *forestadas arboladas*, el fomento de la *gestión forestal sostenible* de los *sistemas agroforestales* mediante la *densificación y regeneración* del arbolado, y *medidas preventivas* ante incendios forestales y también para procurar unos sistemas más *resilientes* frente a perturbaciones climáticas, plagas y enfermedades.

La ELP ha incluido además una estimación del incremento necesario de la *superficie forestal arbolada* mediante reforestación (repoblada), de la superficie forestal ordenada, de la superficie convertida a sistemas agroforestales y dehesas regeneradas, para poder alcanzar el *Escenario de Neutralidad Climática* tendencial que se pretende para el año 2050.

Por otra parte, conforme a la modificación de la Ley 43/2003, de Montes mediante la Disposición adicional cuarta de ley 10/2006, se dispuso la *Estrategia para el Uso Energético de la Biomasa Forestal Residual* en España, aprobada en 2010 por la Comisión Estatal para el Patrimonio Natural y la Biodiversidad. La posterior modificación de la Ley 21/2015 dispuso su ampliación a toda la biomasa forestal, no solo residual, que sea susceptible de aprovechamiento con destino energético, de acuerdo con los objetivos indicados en el *Plan de Energías Renovables* en España.

Por su parte, el *Plan de Impulso al Medio Ambiente para la Adaptación al Cambio Climático* en España (*PIMA Adapta – Ecosistemas*) da apoyo a determinadas prácticas de adaptación y mitigación del cambio climático que aumentan la resiliencia de ecosistemas agrícolas y forestales, tanto para mejorar el conocimiento y seguimiento de los impactos del cambio climático y minimizar sus riesgos, como para aumentar su capacidad de adaptación y resiliencia.

La actuación de la administración forestal estatal en materia de *bosques y cambio climático* se centra principalmente en el suministro de información para el cálculo de la magnitud del sumidero forestal de carbono, y en la participación en los documentos estratégicos relacionados con los bosques y el cambio climático, en su doble enfoque de adaptación y mitigación mediante asesoramiento, planes de trabajo, informes de reducción de emisiones y aumento de absorciones, cálculo del *Nivel Forestal de Referencia*. El órgano forestal competente del Ministerio elabora y aporta información cualitativa y cuantitativa sobre el sector forestal para la elaboración anual del *Inventario Nacional de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI)* a la autoridad competente del *Sistema Español de Inventario y Proyecciones de Emisiones a la Atmósfera de gases de efecto invernadero y contaminantes atmosféricos (SEI)*, y forma parte activa del *Grupo de Trabajo de Usos del Suelo y Cambio Climático*, que coordina esta Dirección.

La información forestal en relación con la cuantificación y proyecciones del efecto sumidero de los distintos depósitos forestales (biomasa viva aérea y subterránea, madera muerta, detritus y carbono orgánico en suelos) y de mitigación de los productos maderables y no maderables como sustitutivos de materiales de mayores costes y efectos ambientales y de combustibles fósiles, así como la valoración de las emisiones por deforestación, incendios forestales y otras perturbaciones, ha ido evolucionando y completándose a lo largo de los años, desarrollando nuevas metodologías que mejoran el conocimiento y la información con base en los instrumentos de evaluación y seguimiento de los sistemas forestales a nivel nacional, como son el Inventario Forestal Nacional, el Mapa Forestal de España, la Serie Foto fija y la cartografía de cambios de usos del suelo, el Anuario de Estadística Forestal o la Red de Seguimiento de daños en los bosques.

<sup>3</sup> Estrategia a Largo Plazo para una Economía Moderna, Competitiva y Climáticamente Neutra en 2050.

Por su parte, la **administración regional** lleva años **desarrollando políticas activas en la lucha contra el cambio climático en Extremadura**. Como primer paso, en respuesta a los requerimientos nacionales establecidos, se desarrolló la *Estrategia de Cambio Climático para Extremadura 2009-2012* y más tarde la correspondiente al periodo 2013-2020 que continua e intensifica las políticas regionales en la materia, haciendo hincapié en la **necesidad de gestionar adecuadamente los bosques como sumideros naturales de carbono y prevenir los incendios forestales**.

En 2010 se creó el *Observatorio Extremeño de Cambio Climático*, con el objetivo de promover una política de acción que integrase, coordinados, a todos los sectores de la sociedad extremeña en las acciones de lucha contra el cambio climático. En 2021 se consolida la estructura orgánica del Observatorio mediante el Decreto 2/2021, así como la de la *Comisión Interdepartamental de Cambio Climático* de Extremadura (Decreto 3/2021), cuyo objetivo es la coordinación administrativa e institucional en la materia en la región. Entre las actuaciones y documentos hechos por el Observatorio destacan el *Inventario de sumideros de carbono*, la *Huella ecológica*, los *Escenarios regionalizados de cambio climático*, el *Mapa de impactos del cambio climático*, el *Informe de emisiones de gases de efecto invernadero* o los *Planes de adaptación al cambio climático*.

Uno de los instrumentos de mayor calado ambiental de la región es la **Estrategia de Economía Verde y Circular (Extremadura 2030)**, que incluye como línea estratégica el desarrollo de una *Estrategia Regional de Cambio Climático* que permita definir y evaluar los avances en materia de mitigación e iniciar una fase concertada con los agentes de la transición en el horizonte del año 2030, para conectarla con los objetivos marcados en la COP21 de París, los compromisos de la UE y el cumplimiento de los *Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS)* promovidos por Naciones Unidas.

Además, en junio de 2021 se ha aprobado el **Plan Extremeño Integrado de Energía y Clima 2021-2030 (PEIEC)**, instrumento de planificación para contribuir, desde una perspectiva regional, a la consecución de las metas determinadas en los Acuerdos de París y en la nueva Ley del Clima Europeo, que plantea medidas de carácter sectorial y transversal enmarcadas en cuatro ámbitos de actuación: mitigación, adaptación, investigación e innovación y activación social.

En lo que respecta a las absorciones en sumideros de gases de efecto invernadero (GEI) debidas al uso del suelo, cambio del uso del suelo y la silvicultura (LULUCF), el PEIEC pretende incrementar las absorciones de GEI durante el periodo de vigencia del plan mediante las actuaciones propuestas en las medidas enfocadas en la mejora de la gestión agrícola y forestal. En concreto, en la medida dedicada a los **sumideros forestales**, se establece como objetivo que **la intensidad de absorción de los sumideros forestales extremeños crezca en torno a un 10% para el año 2030 respecto al 2018**, subiendo de 10,2 MtCO<sub>2</sub>eq hasta las 11,2 MtCO<sub>2</sub>eq, y asumiendo que en ese proceso, que se fundamenta especialmente en una mejor gestión de la ganadería extensiva en las dehesas, no se generan perjuicios.

Además, el PEIEC propone abordar un **Plan de extracción y gestión logística de biomasa térmica en Extremadura** que esté en consonancia también con el Plan Forestal de Extremadura, que en su Eje III de *bioeconomía* incluye una línea de *uso sostenible de biomasa forestal con fines energéticos* y también trata otros posibles usos de la misma en restauración de ecosistemas y agricultura.

Por último, en este contexto medioambiental de sostenibilidad, economía verde y circular o de proximidad, la **administración forestal regional** está emprendiendo **iniciativas y experiencias** interesantes de **cesión de derechos de carbono**, y la consideración del *régimen y naturaleza jurídica* de su captura como externalidad en algún caso o bien como aprovechamiento forestal, incluso la *valoración* de la *compensación* por pérdidas y ganancias de carbono emitido, absorbido o retenido, en términos económicos y monetarios (valor y precio).



## 2.- Objetivos operativos para la adaptación y mitigación de los ecosistemas forestales al cambio climático.

Conforme al marco legal, competencial e instrumental de referencia analizado, se dispone la **Línea de Acción II.1** para la resiliencia y retención de carbono, prevención y adaptación de los ecosistemas forestales extremeños ante el cambio climático y la mitigación de sus efectos, para la cual, en el marco del **Plan Forestal de Extremadura**, se plantea el siguiente decálogo de **objetivos operativos**:

- 1. Integrar la **política forestal extremeña** en el marco de la acción regional, nacional e internacional sobre protección del medio ambiente y los *objetivos de desarrollo sostenible*, especialmente en materia de *cambio climático, desertificación y biodiversidad*, para aumentar el **efecto sumidero de los ecosistemas forestales** y disminuir las emisiones de gases de efecto invernadero causadas por incendios forestales y por cambios de uso del suelo forestal.
- 2. Adecuar los **métodos y técnicas de restauración y gestión forestal (replantación y selvicultura)** a las alteraciones *climáticas* previsibles, minimizando sus efectos mediante la mejora de la *resiliencia* y resistencia de las especies y ecosistemas forestales (*gestión forestal adaptativa*).
- 3. Continuar con la elaboración de estudios y **análisis de impactos, vulnerabilidad y adaptación de las especies y ecosistemas forestales** de la región como herramientas de **evaluación y seguimiento**, y establecimiento de un *sistema de vigilancia y alerta temprana* de efectos atribuibles al cambio climático mediante criterios y *bioindicadores forestales* adecuados.
- 4. Incrementar la **capacidad de captura y el efecto sumidero de carbono de los suelos y masas forestales** mediante la ampliación o densificación y mejora de la cubierta arbolada y la práctica de una selvicultura que favorezca la absorción de carbono (*sumideros naturales gestionables*) promoviendo experiencias demostrativas y de mejora del conocimiento.
- 5. Elaborar **estudios y análisis para determinar la absorción de CO<sub>2</sub> en los suelos forestales y en los ecosistemas forestales y agrosilvopastorales**, para obtener el balance de las emisiones-absorciones asociadas al sector LULUCF según la normativa y contabilidad de emisiones (GEI) y de acuerdo con el *nivel forestal de referencia* para el periodo contable correspondiente.
- 6. Impulsar la **colaboración de la administración forestal regional con el Observatorio Extremeño de Cambio Climático**, así como su adecuada **representación y participación** en la *Comisión Interdepartamental de Cambio Climático* de Extremadura, para el desarrollo de las acciones contempladas en el *Plan Extremeño Integrado de Energía y Clima 2021-2030*, en la *Estrategia Extremeña de Cambio Climático 2021-2030* y fomentar las sinergias relacionadas con los ecosistemas forestales y el sector forestal de la región.
- 7. Otorgar el debido **reconocimiento legal a la propiedad forestal** como sumideros de carbono, y regular el **régimen y la naturaleza jurídica de los derechos de captura y almacenamiento de carbono** atmosférico, así como el procedimiento administrativo de *certificación* y cesión de *créditos de carbono* que pudieran ser objeto de transmisión, enajenación o adquisición en compensación en el mercado de compraventa de emisiones y créditos de carbono.
- 8. Procurar **mecanismos compensatorios a la propiedad forestal por el almacenamiento y captura de carbono** que concedan ayudas económicas para contribuir a su mantenimiento y mejora como sumidero, en *contraprestación* por este *servicio ecosistémico*.
- 9. Mejorar el **conocimiento de la sociedad sobre el papel de los bosques en la mitigación del cambio climático como sumideros naturales de carbono gestionables**, mediante **programas educativos** destinados a los sectores implicados en el ámbito forestal y de conservación de la

naturaleza con demostraciones prácticas, y **campañas divulgativas de concienciación social** en medios de comunicación y redes sociales, para mejorar el *capital natural* y su resiliencia.

- ▣ **Impulso del aprovechamiento de la biomasa de origen forestal como contribución al objetivo del PEIEC sobre la penetración de fuentes de energías renovables** basadas en biomasa para contribuir al desplazamiento de fuentes fósiles.

### 3.- Directrices y orientaciones estratégicas para la adaptación y mitigación de los ecosistemas forestales al cambio climático.

Los *escenarios regionalizados* de cambio climático en Extremadura, con un clima mediterráneo genuino e influencia continental y algo subhúmedo al norte, confirman las tendencias de anteriores informes del *Panel Intergubernamental de Expertos (IPCC)* sobre ascenso térmico y, aún con incertidumbre, descenso de la precipitación anual y mayor irregularidad, y una también mayor intensidad, frecuencia y duración de episodios extremos (aguaceros y sequías). Habrá menor *disponibilidad hídrica* para el crecimiento vegetal, y el ascenso térmico y las sequías prolongadas favorecerán una mayor aridez.

Los **impactos del cambio climático** repercutirán sobre los **ecosistemas forestales**, y también sobre los *riesgos naturales y antrópicos* que les amenazan, así como sobre los *recursos forestales* maderables y no maderables susceptibles de aprovechamiento en los montes extremeños. En este contexto, los trabajos realizados en el marco de la *Estrategia de Cambio Climático* de Extremadura permiten analizar sus efectos previsibles en los ecosistemas forestales de la región, a partir de los cuales, **sería recomendable emprender un plan de adaptación específico para ellos**.

Es previsible que se vean modificadas la composición, ubicación y distribución de las poblaciones de especies vegetales y ecosistemas, así como el funcionamiento y la prestación de sus servicios ecosistémicos, perjudicando a unas especies y favoreciendo a otras. También hay que tener en cuenta la concurrencia de riesgos erosivos o hidrológicos, de incendios forestales y otros siniestros o agentes nocivos y patógenos que afectan la salud de los bosques, su vigor y crecimiento, que además se agravarían por alteraciones climáticas. Además, dada la sinergia que mantienen suelo y vegetación, la degradación de la cobertura vegetal por aumento del estrés hídrico, puede a su vez generar o acelerar procesos de erosión del suelo y favorecer el incremento de daños de los episodios torrenciales.

Las alteraciones climáticas pueden también modificar el alcance de ciertos agentes patógenos, autóctonos o foráneos introducidos, que pueden encontrar condiciones climáticas propicias para su propagación. Por otro lado, la prolongación del periodo de sequía estival conforme avance el siglo XXI, alargará los periodos de riesgo alto y extremo de incendios forestales más allá de la época estival, lo cual, junto con la tendencia de acumulación de biomasa forestal en el monte, aumenta su virulencia y amplitud, sobre todo en condiciones meteorológicas adversas, condiciones que, además, el propio incendio es capaz de alterar en su área de influencia.

También los impactos del cambio climático tendrán efectos sobre los recursos y aprovechamientos forestales, repercutiendo en la viabilidad económica del sector forestal extremeño, motor económico clave de las zonas rurales más deprimidas y despobladas donde predominan las áreas forestales.

#### 👉 **Gestión forestal adaptativa frente al cambio climático y selvicultura del carbono.**

El objetivo primordial de la *gestión forestal sostenible* es la conservación del monte y la persistencia sostenida de sus funciones y prestaciones ambientales o servicios ecosistémicos, así como de sus beneficios económicos y sociales. Avanzar en la adaptación de los ecosistemas forestales a las condiciones climáticas previstas, va de la mano de **un modelo de gestión forestal**

**adaptativa** en el que se involucre la administración y el sector forestal extremeño, que refuerce su papel esencial en la mitigación del cambio climático. Se necesitan **ecosistemas forestales resilientes** que se desarrollen con un adecuado estado de salud y vigor, y consigan una mayor resistencia y defensa frente a otras perturbaciones (incendios forestales, etc.) y agentes nocivos o patógenos, como es el caso de los **paisajes de usos agroforestales alternativos en mosaico**.

Se necesita una **selvicultura que estimule el crecimiento arbóreo** y, por tanto, la captura de carbono (*selvicultura del carbono*), liberando al arbolado del exceso de competencia mediante tratamientos selvícolas selectivos (claras) que eliminen árboles sumergidos o dominados, dañados o enfermos (cortas de *policía fitosanitaria*), dejando al arbolado remanente en un mejor estado fisiológico y a la masa forestal con una estructura más próxima al medio natural, mayor **resiliencia, productividad forestal y mayor capacidad de absorción de carbono**.

Estas medidas de selvicultura para el adecuado mantenimiento y mejora de masas forestales estancadas o debilitadas, deben ir acompañadas de medidas de **re población** para la **densificación** o **regeneración** arbórea de montes adehesados o aclarados y la **re forestación** de tierras agrarias marginales o abandonadas y terrenos deforestados, quemados, degradados o erosionados.

En este el escenario, también se han dispuesto dentro de otras líneas de acción medidas para la **mejora genética** de especies resistentes a plagas y enfermedades o resilientes a perturbaciones climáticas, así como medidas de **selvicultura preventiva** de las masas forestales ante el riesgo de incendios, todas ellas directamente concernidas por la lucha contra el cambio climático.

#### Hacia la **capitalización del monte, la dinamización y revalorización de sus recursos, bienes y servicios, la reactivación del sector forestal y la bioeconomía.**

En la actualidad, el monte ha pasado de procurar bienes primarios a prestar también unos servicios terciarios ambientales o sociales, frecuentemente más importantes para la sociedad actual que las materias primas que provee. A este respecto, no conviene olvidar que, para garantizar la persistencia de los bosques, además de su sostenibilidad ambiental y social, se necesita su sostenibilidad económica, mantener su **función productiva además de la protectora y la recreativa**, conforme a los tres pilares del principio de sostenibilidad universalmente reconocido.

Los tratamientos selvícolas de restauración y mejora (ecológica y forestal) que se aplican para la **conservación del monte arbolado como capital natural**, secundariamente, procuran recursos forestales susceptibles de un aprovechamiento racional, ordenado y sostenible que generan ingresos económicos para la propiedad forestal y **rentas y empleo en el medio rural**. Por tanto, la **movilización de recursos forestales** maderables y no maderables dentro de una **bioeconomía** emergente, contribuirá a la **capitalización y revalorización del monte** a la vez que apoya el **restablecimiento de los ciclos sostenibles de carbono en toda la cadena de valor**.

Por otro lado, contribuyen a la **transición energética, la descarbonización y a la neutralidad climática** (para 2050 las emisiones no deben exceder las absorciones de CO<sub>2</sub>) el uso de productos de madera y no madereros (*biomateriales* para la construcción, el sector textil, el químico, etc.) y el aprovechamiento de biomasa forestal excedente como fuente de energía renovable (*bioenergía*), integrada también en el concepto de **economía circular** y de **proximidad** en el medio rural. En este sentido, la **diversificación** de la producción forestal, usos y aprovechamientos del monte contribuirá tanto a la economía y el empleo rural ante el **reto demográfico**, como a disponer de **masas forestales resilientes ante el cambio climático** y un **paisaje forestal en mosaico** de usos alternativos agrosilvopastorales, con masas forestales de baja combustibilidad **más resistentes a la propagación de incendios, plagas y enfermedades forestales**.

En la medida de lo posible, además de la puesta en valor de estos recursos forestales, se requieren **métodos de valoración económica y compensación de los servicios ecosistémicos** o

ambientales y sociales que prestan los bosques, demás montes arbolados (dehesas) y desarbolados (matorrales y pastizales). En lo referido a la lucha contra el cambio climático, se trataría de los servicios de **absorción y almacenamiento de carbono atmosférico** que prestan como infraestructura verdes mitigadoras de los efectos del cambio climático, *externalidades positivas* cuyo rendimiento se optimiza mediante las repoblaciones forestales y la aplicación de tratamientos selvícolas de mantenimiento y mejora de ecosistemas forestales arbolados.

El sector LULUCF (*usos de las tierras y silvicultura*) en la categoría de *tierras forestales*, es en la actualidad un **sumidero neto** en España, con un cómputo global de -38,1 MtCO<sub>2</sub>eq en 2018, equivalente a la absorción de aproximadamente el 11,4% de las emisiones brutas totales de ese año, siendo las superficies forestales las que contribuyen mayoritariamente a este efecto sumidero. **Extremadura es un sumidero neto de carbono gracias a sus montes**, sobre todo arbolados. **Los terrenos forestales capturan** en Extremadura una media de *18 toneladas de CO<sub>2</sub> por hectárea y año*, que representan **el 80% del carbono secuestrado en la región**, más del doble que el conjunto de los cultivos y pastizales. Según los datos registrados, *la tasa anual de captura de CO<sub>2</sub> por los sumideros extremeños aumentó entre 1990 y 2006 casi el 90% debido fundamentalmente a que la capacidad de sumidero de carbono de los terrenos forestales se duplicó* en ese tiempo.

➤ **La necesaria coordinación, colaboración y mejora del conocimiento en la gestión de los ecosistemas forestales frente al cambio climático.**

En primer lugar, se deben **incorporar criterios climáticos, ecológicos e hidrológicos de adaptación y mitigación del cambio climático** en las prescripciones técnicas, medidas y acciones o actuaciones, en los planes y proyectos de repoblación forestal, las estrategias y modelos selvícolas, los proyectos de ordenación de montes o planes dasocráticos e instrumentos de gestión forestal, para procurar una *gestión adaptativa* de los ecosistemas forestales. Se debe establecer también un sistema de *vigilancia y alerta temprana de bioindicadores* de efectos atribuibles al cambio climático sobre el comportamiento y la distribución de las especies y los ecosistemas forestales, o de los agentes nocivos y patógenos que les afectan, en consonancia y colaboración con la *Red de Sanidad Forestal* de Extremadura y las redes de seguimiento de *sumideros forestales de carbono* en la región.

Será conveniente impulsar mecanismos de colaboración con el **Observatorio Extremeño de Cambio Climático**, así como la representación y participación de la administración forestal regional en la **Comisión Interdepartamental de Cambio Climático** de Extremadura para el intercambio de información, la coordinación administrativa y el establecimiento de sinergias en las actuaciones, estudios y transferencia contempladas en el *Plan Extremeño Integrado de Energía y Clima 2021-2030* o en la *Estrategia Extremeña de Cambio Climático 2021-2030* en el ámbito forestal.

También es necesario avanzar en la **cesión de terrenos deforestados** o degradados a la administración forestal para la restauración y mejora del arbolado mediante *contratos territoriales* de acuerdo con la normativa aplicable de desarrollo rural, o de *custodia del territorio* conforme a la ley estatal del patrimonio natural y la biodiversidad, así como a la **cesión a terceros de la titularidad de los derechos de captura** o la concesión de los *créditos de carbono* que generen la repoblación forestal o la intervención selvícola aprobada, compensando la propia huella de carbono generada con las actuaciones.

Se precisan también **estudios y análisis de impactos, vulnerabilidad y adaptación de las especies arbóreas forestales** al cambio climático, mediante criterios y *bioindicadores forestales* adecuados; con idea de evaluar qué especies arbóreas o arbustivas se podrían adaptar mejor a las condiciones climáticas previstas, con vistas a fomentar su utilización en las repoblaciones

forestales, así como qué modificaciones en el comportamiento de especies de flora y fauna de hábitats forestales y agroforestales serían atribuibles al cambio climático.

Por otro lado, es necesaria la promoción y participación de la administración forestal en iniciativas, **proyectos y experiencias demostrativas** de investigación y transferencia de conocimientos y técnicas de *gestión forestal adaptativa*, en particular sobre repoblaciones forestales y silvicultura aplicada con criterios *climáticos* y *ecohidrológicos*, de manera que se procure el incremento de la capacidad de captura y almacenamiento de carbono por los ecosistemas forestales y, a la vez, el perfeccionamiento paulatino de los propios sistemas de gestión, restauración y mejora forestal.

➤ Hay que implementar *mecanismos económicos compensatorios* por la prestación de los *servicios ecosistémicos de captura de carbono*.

Se trata de recompensar el esfuerzo que supone mantener el stock de carbono y aumentar la captura en los ecosistemas forestales, especialmente en los arbolados, para alcanzar los objetivos climáticos en el sector de la Agricultura, Silvicultura y otros Usos de la Tierra (AFOLU). La mayor parte de los **bienes y servicios** que proporcionan los montes se traducen en **beneficios colectivos indirectos**, mientras que sólo reportan *beneficios directos* y *rentas económicas* una pequeña parte de las actividades forestales que sustentan el ecosistema. Además, **la mayoría de las externalidades son intangibles monetarios**, muy valorados socialmente, pero *sin un precio de mercado* ni, desde luego, aparecer en la Contabilidad Nacional.

En términos contables, desde el punto de vista de la propiedad forestal, ya sea pública o privada, el sector soporta un *pasivo económico* por mantener sus *activos ecológicos* de **capital natural**, activos que, a su vez, son los que proporcionan prestaciones y servicios ambientales gratuitos a la sociedad. No conviene olvidar que **en Extremadura más del 88% de la superficie forestal regional es de propiedad privada** y **más de tres cuartas partes (77%) de los montes públicos son propiedad de los ayuntamientos**, que ostentan su titularidad en nombre del común de los vecinos. De ahí que, tanto asociaciones de municipios propietarios de montes, como organizaciones privadas de propietarios de terrenos forestales, reclamen **contraprestaciones por mantener los bienes y servicios públicos de interés general que prestan a la sociedad**, como establece la Constitución española cuando se limita el uso y disfrute de la propiedad particular por interés general.

Es necesario, pues, a través principalmente de políticas públicas, **armonizar el interés general de la sociedad con el de la propiedad** mediante un *reparto justo* y proporcional de los *costes* y *beneficios* económicos, ambientales y sociales que los montes reportan, utilizando para ello **mecanismos compensatorios por la prestación de servicios ecosociales** que atiendan a esta *deuda ecológica*.

Conforme al *principio de equidad*, en el contexto de cambio climático, al igual que quien contamina el aire con emisiones de carbono a cambio de un beneficio económico genera un *débito* de carbono, quien contribuye a su reducción mediante la **captura efectiva de carbono a través de bosques** de su pertenencia, no solamente por plantarlos sino por conservarlos y mejorarlos adecuadamente, debería percibir la correspondiente **compensación económica por mantener ese activo forestal** en beneficio social o servicio público y, en su caso, generar *créditos* de carbono en el mercado de emisiones.

Por todas estas razones, son necesarios **procedimientos de internalización de las externalidades** mediante *medidas de fomento* con *ayudas* suficientes e *incentivos* preferentes, así como **mecanismos e instrumentos económicos compensatorios** como el *pago por servicios ambientales*, incluso **medidas financieras y fiscales favorables a la gestión forestal sostenible**, facilitando y atrayendo además la inversión privada mediante *incentivos al mecenazgo*.

☛ **Se ha de procurar *seguridad jurídica* y reconocimiento legal de la *titularidad patrimonial* de derechos y créditos de carbono de los sistemas forestales.**

Es necesario regular el **régimen y la naturaleza jurídica de los derechos de captura y almacenamiento de carbono** atmosférico por los sistemas forestales, así como habilitar un procedimiento administrativo que facilite la **certificación y cesión de créditos de carbono** como objeto de transmisión, enajenación o adquisición en compensación en los mercados. Con ello, se podrían **implementar mecanismos compensatorios**, como si tuvieran *naturaleza de aprovechamientos forestales*, no solamente como un servicio ambiental intangible al que es difícil poner precio.

Los **derechos de captura de carbono atmosférico**, que no se encuentran actualmente reconocidos ni delimitados, deberían ser articulados de modo que sean **equivalentes a los derechos de emisión** establecidos en la *Ley 1/2005 de Comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero* y en el *Plan Nacional de Asignación de Derechos de Emisión*. También se debería establecer la **valoración económica** de las pérdidas (emisiones) y ganancias (absorciones) de carbono por los bosques y sistemas agroforestales, en un sistema reglamentado que permita transacciones mercantiles como cualquier otro producto, aprovechamiento o rendimiento forestal.

Son mecanismos e instrumentos económicos compensatorios operativos que, como ocurre con los **mecanismos fiscales**, en España no se han implementado, a pesar del mandato aprobado por la Comisión Mixta del Congreso para el Estudio del Cambio Climático de fecha 20 de septiembre de 2011, que creaba una *tasa sobre emisiones* de CO<sub>2</sub> con la que podría constituirse un *fondo compensatorio* ad hoc del que podría nutrirse la propiedad y el sector forestal.

☛ **Son necesarias normas e instrucciones técnicas, instrumentos y procedimientos de acreditación y certificación de absorción y retención de carbono.**

Se necesitan **normas e instrucciones técnicas, criterios y métodos de cálculo del balance de carbono** que suponen la deforestación, restauración y mejora del arbolado. Se debe atender tanto a las pérdidas por eliminación o deterioro del arbolado según la especie, sus características y el volumen de madera, como también de las ganancias por reposición o mejora del arbolado según especies, densidad y forma de repoblación, o tipo, intensidad y frecuencia de las intervenciones selvícolas (claras, clareos, podas, resalveos, desbroces) para estimular su crecimiento.

A este respecto, se deben aplicar criterios técnicos de mejora de masas que garanticen las absorciones netas de carbono a lo largo del turno, así como implementar *métodos de cálculo, tipificación y modelización de estándares, e indicadores y fórmulas* de fácil aplicación que cuantifiquen los **efectos que tiene la gestión forestal sostenible sobre el balance de carbono**. Se debe también **estandarizar el cálculo de las absorciones netas** de CO<sub>2</sub> por hectárea gestionada de las especies arbóreas dominantes en la región, según el tipo de intervención, de forma que permitan que repoblaciones forestales e intervenciones selvícolas generen **créditos de carbono** que puedan venderse en los *Mercados Voluntarios de Carbono*.

Asimismo, habría que establecer un **procedimiento administrativo regulado que facilite la certificación de créditos de carbono** procedentes de medidas, actuaciones, proyectos o planes de restauración y mejora forestal e instrumentos de *gestión forestal sostenible* aprobados por la administración forestal regional, que pudieran ser de utilidad, a su vez, para la **concesión de ayudas públicas, créditos preferentes o pago por servicios ambientales** a la propiedad o las empresas gestoras de terrenos forestales para actuaciones de mantenimiento y mejora o restauración del arbolado forestal que aumenten su capacidad de captura de carbono y/o disminuyan los riesgos de pérdidas por degradación o deforestación (incendios forestales, plagas, cambios de uso, etc.).

Esto iría de la mano de la elaboración y mantenimiento de un **inventario de capturas de carbono** y la llevanza de un **registro administrativo de derechos de absorción** procedentes de actuaciones, proyectos o planes de gestión forestal sostenible aprobados por la administración forestal.

#### 👉 La divulgación del papel de los bosques como sumideros de carbono gestionables.

Es conveniente desarrollar (y revisar periódicamente) **estudios sobre la capacidad de absorción de CO<sub>2</sub> de los suelos forestales y los ecosistemas forestales y agrosilvopastorales**, así como sobre las emisiones que se generan por eliminación o deterioro (incendios forestales, cambios de uso, etc.), mejorando el conocimiento que se tiene sobre el carácter de los bosques como sumideros de carbono gestionables. Con ello, se podrá obtener el **balance de las emisiones-absorciones asociadas al sector LULUCF** según la normativa internacional aplicable en materia de contabilidad de emisiones (GEI) y de acuerdo con el *nivel forestal de referencia* para el periodo contable correspondiente, así como la valoración económica de la compensación o cesión por pérdidas y ganancias de carbono emitido, absorbido o retenido.

Por otra parte, conviene difundir el conocimiento, especialmente sobre el *beneficio climático* de las repoblaciones forestales y las prácticas de silvicultura, promocionando **campañas divulgativas y publicitarias** de concienciación social en medios de comunicación y redes sociales, e impartición de **sesiones didácticas y programas educativos** sobre el **papel de los bosques en la mitigación del cambio climático** como *infraestructuras verdes* que constituyen **sumideros naturales de carbono** que pueden ser **gestionables**, mejorando tanto su *capital natural* como su activo forestal.

## 4.- Medidas desde el ámbito forestal para la adaptación y mitigación de los efectos del cambio climático.

La adaptación de los ecosistemas forestales extremeños al cambio climático y la mitigación de sus efectos impregnan de forma transversal los 5 ejes de intervención que articulan el Plan Forestal de Extremadura y muchas de sus Líneas de Acción. Además de ello, dentro de esta línea específicamente, se proponen **8 medidas** de tres tipos:

### A. Desarrollo normativo e instrumental.

**II.1.A.01.-** Norma que regule la titularidad patrimonial de los **derechos de captura y almacenamiento de carbono**, su régimen y naturaleza jurídica para ser objeto de compraventa en el mercado del carbono, así como la **cesión temporal de terrenos degradados y sus derechos de captura** con vistas a su restauración y mejora a través de la repoblación forestal o de otras intervenciones selvícolas aprobadas, para su aprovechamiento y la compensación de huellas de carbono.

**II.1.A.02.-** Instrucciones técnicas para el **cálculo de las pérdidas o ganancias de carbono**, tipificación y modelización de estándares e *indicadores* y fórmulas para cuantificar los *efectos de la gestión forestal sostenible sobre el balance de carbono* y establecer un procedimiento que facilite la *certificación* administrativa de créditos de carbono derivadas de actuaciones, proyectos o planes de gestión forestal sostenible aprobados por la administración.

### B. Administrativas: estructura y organización, procedimientos, coordinación, colaboración institucional y participación sectorial.

**II.1.B.01.-** Creación de un **Registro administrativo de Derechos de Absorción**, de forma que se facilite el procedimiento administrativo para la certificación de créditos de

carbono procedentes de actuaciones, proyectos o planes de gestión forestal sostenible aprobados por la administración forestal.

**II.1.B.02.-** Impulso a mecanismos de **colaboración de la administración forestal regional con el Observatorio Extremeño de Cambio Climático y de participación en la Comisión Interdepartamental de Cambio Climático** de Extremadura.

### **C. Planes, programas, actuaciones sobre el territorio, análisis y estudios.**

**II.1.C.01.-** **Incorporación de criterios climáticos, ecológicos e hidrológicos de adaptación y mitigación del cambio climático** en las prescripciones técnicas de actuaciones y planes de repoblación forestal, modelos selvícolas, proyectos de ordenación de montes, planes técnicos dasocráticos y otros instrumentos de gestión forestal.

**II.1.C.02.-** **Subvenciones, créditos preferentes o pagos por servicios ambientales** a actuaciones forestales que aumenten la capacidad de captura de carbono de los suelos y masas forestales, y/o disminuyan los riesgos de degradación de dichos ecosistemas.

**II.1.C.03.-** **Estudios de vulnerabilidad y adaptación de las especies arbóreas dominantes al cambio climático** en los principales ecosistemas forestales de la región que sirvan para su evaluación y seguimiento mediante un sistema de alerta temprana basado en *bioindicadores* adecuados, en colaboración con la *Red de Sanidad Forestal* de Extremadura y las redes de seguimiento de *sumideros forestales de carbono*, de modo que procuren la selección de las especies mejor adaptadas que se utilicen en las repoblaciones forestales y la adaptación de los sistemas de gestión.

**II.1.C.04.-** **Estudios periódicos para determinar la absorción de CO<sub>2</sub> en los suelos y los ecosistemas forestales y agrosilvopastorales**, y de las emisiones por eliminación o deterioro por incendios forestales o cambios de uso, para obtener el balance de las emisiones-absorciones asociadas al sector LULUCF según la normativa internacional aplicable de contabilidad de emisiones (GEI), así como estudios de valoración económica de pérdidas y ganancias de carbono emitido, absorbido o retenido.

Las medidas relativas a la divulgación del papel de los ecosistemas forestales y la silvicultura adaptativa en la mitigación del cambio climático, se detallan en la correspondiente línea de acción del eje IV. El objetivo de contribuir a la penetración de las fuentes de energía renovables en el mercado se atiende en la línea dedicada a la biomasa forestal como fuente de energía.