

CURSO DE CÁLCULO DE HUELLA DE CARBONO

PARA LA RED ESPAÑOLA DE CIUDADES POR EL CLIMA









Módulo 3. Proyectos de absorción

CURSO DE FORMACIÓN ONLINE

ACCIONES PARA ALCANZAR LOS OBJETIVOS ESTABLECIDOS PARA HACER FRENTE AL CAMBIO CLIMÁTICO

MARZO 2021









Índice

1	Introduccion modulo	3
2	Objetivos del módulo	4
3	Conceptos clave	4
4	Sumideros de carbono	7
4.1	El ciclo del carbono	7
4.2	Principales sumideros de CO ₂	
	Balance del carbonoEl uso de la tierra y los sumideros de CO ₂	
5	Proyectos de absorción	11
5.1	¿Cuántas emisiones absorben los bosques?	_ 11
5.2	Información básica de los proyectos de absorción	
J.Z	Tipo A: repoblaciones forestales con cambio de uso de suelo	
	Tipo B: actuaciones zonas forestales incendiadas para restablecimiento masa forestal existente.	
	Permanencia del proyecto	
	Tipo de gestión de la masa forestal	
	Plan de gestión	
	Otras consideraciones para tener en cuenta	
	Disponibilidad de absorciones de CO ₂ para compensación	16
	Bolsa de garantía de absorciones de CO ₂	16
5.3	Cálculo de las absorciones generadas por los proyectos de absorción	_16
6	Uso de la calculadora de absorciones de CO ₂ ex ante	17
	Datos generales del proyecto	
	Preinscripción de proyectos de absorción	20
	Estimación de absorción total	
	Absorciones disponibles	23
	Factores de absorción	24
	Anevo: Revisiones de la calculadora	2/









1 Introducción módulo

El Grupo Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático (IPCC) definen el cambio climático como el cambio del clima atribuido, directa o indirectamente, a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos de tiempo comparables. El cambio climático es una realidad que está afectando al planeta, aunque a nivel local pueden surgir ciertas preguntas, ¿cómo afecta a cada municipio?, ¿qué áreas y sectores se verán más afectados?, ¿cuál es la capacidad de reacción y adaptación? De esta manera surge la necesidad municipal de dar respuestas a todas estas preguntas e iniciar un proceso de adaptación al cambio climático.

El marco de la política energética y climática en España está determinado por la Unión Europea (UE) que a su vez responde a los requerimientos del Acuerdo de París alcanzado en 2015 para dar una respuesta internacional y coordinada al reto de la crisis climática. La UE ratificó el Acuerdo de Paris en octubre de 2016, España hizo lo propio en 2017, estableciendo así un compromiso renovado con las políticas energéticas y de cambio climático.

En 2014, se aprobó el Marco de Políticas de Energía y Cambio Climático 2021-2030, conocido como "Marco 2030", con el fin de dotar de continuidad al Paquete Europeo de Energía y Cambio Climático y, desde 2018 tras el Acuerdo de París, con objetivos aún más ambiciosos en materia de clima y energía:

- Reducción en un 40% de emisiones de GEI, para el año 2030 en comparación con 1990
- Utilización de energía renovables en, al menos, el 32% del consumo energético
- Un objetivo indicativo para la UE en 2030 de, al menos, un 32,5% de mejora de la eficiencia energética

Además se propuso, la consecución urgente, a más tardar en 2020, del actual objetivo de interconexiones de electricidad del 10%, en particular para los Estados Bálticos y la Península Ibérica, y del objetivo de alcanzar el 15% de aquí a 2030.

En diciembre de 2020 en el seno del Consejo Europeo, los jefes de Estado y Gobierno de la UE-27 acordaron como objetivo vinculante la reducción de los GEI a 2030 en al menos el 55%. Este objetivo fue propuesto por la Comisión Europea en septiembre de 2019 en el marco del Plan de objetivos climáticos para 2030 y del proyecto de Ley europea del Clima en la que también se establece otro objetivo jurídicamente vinculante, cero emisiones netas de gases de efecto invernadero en 2050, lo que implica ampliar la visión estratégica futura de la planificación climática al menos a este horizonte temporal.

La Decisión 406/2009/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de abril de 2009, sobre el esfuerzo que los Estados miembros debían hacer para reducir sus emisiones GEI, al objeto de cumplir con los objetivos de la Comunidad europea en el marco de sus acuerdos internacionales, no sería suficiente con el régimen comunitario de comercio de derechos de emisión.

Por ello, la reducción sustantiva de las emisiones en otros sectores de la economía es necesaria. Así, los estados miembros deberán establecer políticas y medidas adicionales a fin de reducir las emisiones de los sectores denominados difusos, comprometiéndose a disminuir sus emisiones en dichos sectores en un 10% en 2020 respecto del año de referencia (2005).









En el reparto de esfuerzos entre los Estados miembro, a España le tocó el objetivo de reducción del 10% respecto de 2005, lo que implicó un nuevo un reto para España que debía establecer nuevas medidas que permitiesen su cumplimiento. Entre estas medidas destaca la Ley 2/2011, de 4 de marzo, de Economía Sostenible y el Real Decreto 163/2014, de 14 de marzo, por el que se crea el registro de huella de carbono, compensación y proyectos de absorción de dióxido de carbono, que regula los proyectos de absorción de CO₂ de forma que tengan reflejo en el **Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero de España**, facilitando el cumplimiento de los compromisos internacionales y comunitarios asumidos por España en materia de cambio climático.

2 Objetivos del módulo

El módulo 3 del curso "Proyectos de absorción" tiene como principal objetivo servir de herramienta base de trabajo para el diseño e implementación de proyectos de absorción a nivel municipal, proporcionando a los técnicos/as municipales un procedimiento que exponga los criterios a seguir para la inscripción de sus proyectos en el Registro de huella de carbono, compensación y proyectos de absorción de dióxido de carbono del Ministerio para la Transición Ecológica y el Resto Demográfico (MITERD) como plan de reducción de la huella de carbono municipal.

Para ello se utilizará base toda la información disponible sobre proyectos de absorción y su inscripción, así como el cálculo de las reducciones de los proyectos a partir de la calculadora facilitada por el propio MITERD.

https://www.miteco.gob.es/es/cambio-climatico/temas/mitigacion-politicas-y-medidas/inscripcion-registro.aspx

Los objetivos de aprendizaje de este módulo son los siguientes:

- Profundizar en el concepto de sumideros de CO₂ y proyectos de absorción.
- Detallar los conceptos claves para el diseño e implementación de proyectos de absorción.
- Dar a conocer los pasos para la inscripción de los proyectos en el registro del MITERD.

3 Conceptos clave

A continuación se definen los conceptos clave que es necesario conocer en el marco de los sumideros de CO₂ y los proyectos de absorción.

- Gases de Efecto Invernadero (GEI). Los gases de efecto invernadero, conocidos como GEI, son aquellos gases que se acumulan en la atmósfera terrestre y que son capaces de absorber la radiación infrarroja del Sol, aumentando y reteniendo el calor en la atmósfera. Es un efecto natural de la atmósfera (forzamiento radiactivo) esencial para la vida ya que mantiene la temperatura en valores medios estables y aptos para el desarrollo de la vida.
 - Las Emisiones GEI en el periodo industrial está suponiendo un cambio global en el clima del planeta, originado por el aumento de los GEI en la atmósfera derivados de las actividades humanas. Estas emisiones tiene se separan en su origen en dos conjuntos; el sector industrial y los sectores difusos.
- Cambio Climático. El Grupo Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático (IPCC)
 definen el cambio climático como "el cambio del clima atribuido, directa o indirectamente a la
 actividad humana que altera la composición de la atmósfera y que se suma a la variabilidad
 natural del clima observada durante largos períodos de tiempo comparables" (artículo
 primero, párrafo segundo)









- Calentamiento global. Aumento en el largo plazo de la temperatura media del sistema climático de la Tierra. Este fenómeno es un aspecto primordial del cambio climático actual, "incremento global en las temperaturas de superficie y su aumento proyectado causado predominantemente por actividades humanas (antrópico)", demostrado por la medición directa de la temperatura y de varios efectos del calentamiento. Está producido por causas naturales y artificiales (antropogénicas). Las causas artificiales se refieren principalmente a los gases de efectos invernadero, provocados en su mayoría por las emisiones de dióxido de carbono (CO₂) y de metano (CH₄), aunque existen muchas otras:
 - o Quema de combustibles fósiles
 - o Deforestación
 - o Aumento del vapor de agua en la atmosfera
- **Sectores difusos**. Abarcan las actividades no sujetas al comercio de derechos de emisión. Representan por tanto, aquellos sectores menos intensivos en el uso de la energía. Forman parte de esta categoría los sectores:
 - o Residencial, comercial e institucional
 - Transporte
 - o Agrícola y ganadero
 - o Gestión de residuos
 - o Gases fluorados
 - o Industria no sujeta al comercio de emisiones
- Clima. Se refiere al patrón atmosférico de un sitio durante un periodo largo, lo suficientemente largo para producir promedios significativos, usualmente 30 años. Es la media de los valores diarios recogidos de temperatura, precipitación, etc., en un lugar determinado durante un periodo largo de tiempo, normalmente 30 años. Es por tanto la media del tiempo que ha hecho en ese lugar durante ese periodo. Nos informa acerca de las variaciones estacionales típicas de ese lugar. Del estudio de esas variaciones se obtienen los distintos tipos de climas: ecuatorial, tropical, desértico, estepario, subtropical, mediterráneo, marítimo, continental y polar.
- **Tiempo atmosférico**. Es el estado de la atmósfera en un sitio particular durante un corto periodo. Hace referencia al estado en el que se encuentra la atmósfera. En este estado intervienen elementos tan comunes como la temperatura, la humedad o el viento y suele cambiar todos los días. De esta forma se suele decir que hará un día lluvioso, de mucho viento o de bastante calor. Cuando se habla del tiempo, también incluye desastres naturales como pueden ser los tornados, los huracanes o los ciclones.
- Huella de carbono. Es un indicador ambiental que pretende reflejar «la totalidad de gases de efecto invernadero (GEI) emitidos por efecto directo o indirecto de un individuo, organización, evento o producto». Tal impacto ambiental es medido llevando a cabo un inventario de emisiones de GEI o un análisis de ciclo de vida según la tipología de huella, siguiendo normativas internacionales reconocidas, tales como ISO 14064, ISO 14069, ISO 14067, PAS 2050 o GHG Protocol entre otras. La huella de carbono se mide en masa de CO₂ equivalente. Una vez conocido el tamaño y la huella, es posible implementar una estrategia de reducción o compensación de emisiones, a través de diferentes programas, públicos o privados.
- Mitigación. Conjunto de acciones destinadas a disminuir la intensidad del forzamiento radiativo con el fin de reducir los efectos potenciales del calentamiento global. En general, la mitigación supone la reducción de las concentraciones de los GEI, ya sea mediante la reducción de sus fuentes o aumentando la capacidad de los sumideros de carbono para absorber los GEI de la atmósfera.
- Sumideros de CO₂. El concepto de sumidero en relación con el cambio climático fue adoptado en la CMNUCC de 1992. Según la Convención, un sumidero es "cualquier proceso, actividad o mecanismo que absorbe o elimina de la atmósfera un gas de efecto invernadero, un aerosol o un precursor de un gas de efecto invernadero".









- **Absorción de CO₂**. Proceso inverso a las emisiones. En el ciclo del carbono se producen las dos. La absorción es la captación de CO₂, principalmente por las plantas verdes a partir del proceso de fotosíntesis que retiran el carbono de la atmósfera y lo incorporan a su biomasa, al menos mientras la masa vegetal está viva.
- **Desertización/Desertificación**. Mientras que la *desertización* es un proceso natural de expansión de los desiertos originado fundamentalmente por causas geomorfológicas y climáticas, la *desertificación* es un proceso complejo de degradación de la tierra en zonas áridas, semiáridas y subhúmedas secas que se debe a múltiples factores, incluyendo la acción del ser humano. El aumento de la desertificación implica la desaparición gradual de la capa superficial de suelo fértil, dando lugar a tierras cada vez menos productivas. Es un concepto muy relacionado con la deforestación (roturación de tierras) asociada a las actividades agrícolas e industriales (minería, madereras, celulosa, etc.) y las infraestructuras urbanas.
- **Descarbonización**. Proceso mediante el cual los países u otras entidades tratan de lograr una economía con bajas emisiones de carbono, o mediante el cual las personas tratan de reducir su consumo de carbono.

Para estas y otras definiciones sobre el cambio climático se puede acudir al Glosario (Anexo II) del IPPC.

https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2019/03/AR5 SYR Glossary es.pdf





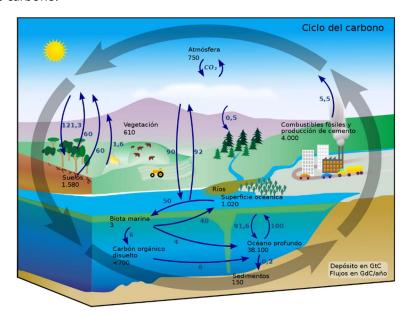




4 Sumideros de carbono

4.1 El ciclo del carbono

Hay que partir del concepto ciclo del carbono como un proceso natural por el que se da la vida en la tierra, mediante un ciclo biogeoquímico por el que el carbono se intercambia entre biosfera, pedosfera, geosfera, hidrósfera y la atmósfera de la Tierra. Junto con el ciclo del nitrógeno y el ciclo del agua, el ciclo del carbono comprende una secuencia de eventos que es clave para hacer a la Tierra capaz de sostener vida; describe el movimiento de carbono al ser reciclado y reusado por la biosfera, incluidos los sumideros de carbono.



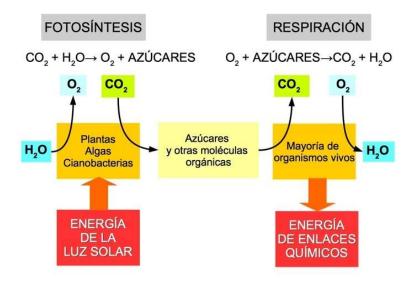
Simplificando mucho, en el ciclo del carbono se dan dos procesos inversos: la captación (fotosíntesis) y la emisión (respiración). En el proceso de fotosíntesis, relacionado con la absorción de CO₂ de la atmósfera, las plantas verdes con la ayuda de la energía del sol capturan el CO₂ y lo transforman en materia orgánica (biomasa), mientras que en el proceso de respiración (combustión) los seres vivos liberan CO₂ al usar el oxígeno de la atmósfera para degradar sustancias orgánicas y conseguir energía. El carbono es la base de las moléculas que forman parte de la materia orgánica.











Hay otra serie de procesos que remueven el carbono (erupciones volcánicas, aerosoles naturales, evapotranspiración, etc.) pero en definitiva están muy relacionados con estos dos procesos fundamentales.

Concepto clave

La biomasa vegetal es un reservorio muy importante para la retención del carbono

4.2 Principales sumideros de CO₂

Los ecosistemas terrestres y el mar son los principales sumideros de gases de efecto invernadero de la biosfera y absorben principalmente CO₂ de la atmósfera. El carbono contenido en la molécula de dióxido de carbono se libera a través de procesos químicos y se incorpora en otras estructuras moleculares, formando parte de la organización de los tejidos de un árbol o de la concha de un molusco, por ejemplo. El proceso implica en primer lugar la absorción de un GEI y su posterior almacenamiento.

El carbono almacenado en la biosfera se encuentra distribuido entre los océanos, las reservas geológicas y los ecosistemas terrestres. Estos compartimentos presentan intercambios dinámicos de carbono con la atmósfera, intercambios en los que la actividad humana tiene gran influencia.

La materia muerta en descomposición gracias a bacterias aeróbicas transforman las moléculas orgánicas en CO₂ (que es emitido a la atmósfera) y en otras moléculas que contienen carbono y que se incorporan a uno de los reservorios más importantes del ciclo del carbono, el suelo. Esta materia orgánica incorporada al suelo y mediante procesos que duran millones de años se han transformado en el origen de los actuales combustibles fósiles. Además del suelo, los mares y océanos son otro de los reservorios principales de carbono en la Tierra, pero que no serán tratados en este curso al considerarse únicamente los sumideros de CO₂ en ecosistemas forestales terrestres.









Así, el carbono fijado por el ecosistema terrestre se distribuye dinámicamente entre la biomasa vegetal viva, la biomasa vegetal muerta y el suelo. La biomasa vegetal viva hace referencia al conjunto formado la vegetación aérea viva (tronco, ramas, hojas, etc.) y la vegetación subterránea viva (raíces), mientras que la fracción de biomasa muerta está compuesta por la madera muerta, las ramas y raíces secas, la hojarasca y la materia orgánica en descomposición. En el suelo se localiza el carbono orgánico procedente del proceso de humificación, teniendo esta fracción gran importancia en el balance final de absorción de CO₂.

Balance del carbono

El carbono fijado en forma de biomasa vegetal y el suelo se libera a la atmósfera en el proceso natural del ciclo del carbono, procesos de respiración de los distintos órganos de las plantas y de la actividad microbiana del suelo, responsable de la mineralización de la materia orgánica.

Además, los incendios forestales, las plagas y las enfermedades pueden acelerar los procesos de degradación de la materia orgánica y con ellos la liberación de carbono a la atmósfera, a los que hay que unir, la retirada de productos por el hombre como cosechas agrícolas y aprovechamientos forestales, así como el tiempo de consumo de estos (corto, medio y largo plazo) que completan el flujo de retorno de carbono a la atmósfera.

Si el balance neto de los flujos de carbono (absorciones y emisiones) resulta positivo nos encontraremos con ecosistemas terrestres que actúan activamente como sumideros de carbono. En caso contrario, tendrán la consideración de fuentes emisora de carbono.

Balance del carbono en los ecosistemas terrestres					
Positivo	Neutro	Negativo			
Es el caso de ecosistemas que se encuentran en crecimiento, fijando más carbono del que emiten. En caso de producirse retirada de biomasa vegetal (cosechas agrícolas, aprovechamientos forestales), esta se realiza en cantidades que no condicionan el balance positivo de carbono.	Se corresponde con ecosistemas en los que el flujo de entrada de carbono es equivalente al flujo de salida. Encontramos esta situación en aquellos casos en los que el ecosistema está destinado a producir materia prima al mismo ritmo en que esta se genera así como en aquellos ecosistemas que han alcanzado un equilibrio fisiológico natural en su ciclo interno de carbono.	Se trata de ecosistemas en los que la liberación de carbono a la atmósfera supera a la absorción. Esta situación corresponde fundamentalmente a los sistemas en degradación, ya sea por causas naturales o antrópicas. Un ejemplo serían los ecosistemas en los que las existencias de carbono almacenadas en la vegetación y el suelo se han visto afectadas significativamente por fenómenos naturales, como incendios o vendavales. También es el caso de aquellos ecosistemas que han sido sometidos a extracciones de materia prima no equilibradas con su ritmo de crecimiento			

Este balance neto depende de muchos factores, entre los que se encuentran las características propias de la vegetación, del clima y del tipo de suelo y de las particularidades de la gestión aplicada, que serán de mucha utilidad para el diseño de los proyectos de absorción.

Históricamente, hasta la era de la industrialización ha sido un proceso de intercambio del carbono (captura y emisión) en constante **equilibrio**, momento a partir del cual se ha producido una aceleración extremadamente importante en la parte de la balanza de las emisiones y una reducción drástica en la captura.

Módulo 3: Proyectos de absorción









El uso de la tierra y los sumideros de CO₂

Los ecosistemas terrestres y su contribución al balance de las emisiones netas de GEI son fundamentalmente resultado de la evolución del uso que el hombre ha dado a la tierra y de las perturbaciones naturales producidas hasta el momento. Los modelos antiguos y actuales del uso de las tierras son los principales responsables de la presente situación con respecto a las reservas y el flujo de carbono.

Según el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC), alrededor del 20% de las emisiones de carbono en el mundo es producido por cambios en el uso de la tierra, de los cuales la mayor parte son debidos a la deforestación. Este dato muestra la importancia que tiene el sector forestal, no sólo en la conservación de los ecosistemas y la biodiversidad mundial, sino también en la mitigación del cambio climático.

Por regla general, en la metodología internacional para el cálculo de los inventarios de emisiones GEI realizado de acuerdo con la CMNUCC (Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático) se estructuran en grandes sectores, de forma normalizada, que permiten la obtención de resultados globales y su comparación. Están los sectores contribuidores a las emisiones netas (energía, procesos industriales, agricultura y residuos) y los sectores que reducen estas emisiones, principalmente el uso de la tierra, cambios de los usos del suelo y selvicultura (UTCUTS o LULUCF de sus siglas en inglés Land Use, Land Use Change & Foresty).

Los conceptos más importantes relacionados con las actividades UTCUTS son:

- **Bosque**: superficie mínima de tierras de entre 0,05 y 1,0 hectáreas (ha) con una cubierta de copas (o una densidad de población equivalente) que excede del 10 al 30% y con árboles que pueden alcanzar una altura mínima de entre 2 y 5m a su madurez *in situ*. Un bosque puede consistir en formaciones forestales densas, donde los árboles de diversas alturas y el sotobosque cubren una proporción considerable del terreno, o bien en una masa boscosa clara. Se consideran bosques las masas forestales naturales y todas las plantaciones jóvenes que aún no han alcanzado una densidad de copas de entre el 10 y el 30% o una altura de los árboles de entre 2 y 5 m, así como las superficies que normalmente forman parte de la zona boscosa pero carecen temporalmente de población forestal a consecuencia de la intervención humana, por ejemplo la explotación, o de causas naturales, pero que se espera vuelvan a convertirse en bosque.
- **Forestación**: conversión, por actividad humana directa, de tierras que carecían de bosque, durante un periodo de al menos 50 años, en tierras forestales mediante plantación, siembra o fomento antrópico de semilleros naturales.
- Reforestación: conversión por actividad humana directa de tierras no boscosas en boscosas mediante plantación, siembra o fomento antrópico de semilleros naturales, en tierras que estuvieron forestadas pero que actualmente están deforestadas. Durante el primer periodo de compromiso, las actividades de reforestación se limitarán a la reforestación de terrenos carentes de bosques al 1 de enero de 1990.
- **Deforestación**: conversión de tierras boscosas en no forestales por actividad humana directa.
- **Revegetación**: actividad humana directa realizada con el objetivo de aumentar el carbono almacenado en determinados lugares mediante el establecimiento de vegetación en una superficie mínima de 0.05 ha y que no se ajusta a las definiciones de forestación y reforestación (por ejemplo, márgenes de autopistas, parques, ...)
- **Gestión forestal**: prácticas para la administración y uso de tierras forestales con objeto de permitir que el bosque cumpla sus funciones ecológicas (incluida la diversidad biológica), económicas y sociales de manera sostenible.









- Gestión de tierras agrícolas: prácticas en tierras dedicadas a cultivos agrícolas y en tierras mantenidas en reserva o no utilizadas temporalmente para la producción agrícola
- Gestión de pastizales: prácticas en tierras dedicadas a la ganadería para manipular la cantidad y el tipo de vegetación y de ganado producidos (riego, fertilización de pastos, ...)

Se han enmarcado en verde las actuaciones que se contemplan en el artículo 3.3. del Protocolo de Kioto en materia de sumideros de CO₂ y que son de interés para este módulo.

Para aumentar la contribución del sector en el proceso de fijación de carbono se puede optar por varias estrategias:

- El mantenimiento de las cantidades de carbono fijadas, a través de la conservación y protección de los ecosistemas terrestres, evitando las emisiones de carbono a la atmósfera.
- El aumento del carbono secuestrado por los ecosistemas terrestres, mediante la estimulación de su capacidad de fijación de carbono y el impulso de aquellos ecosistemas con mayor potencial de secuestro, bien a través de su instalación en terrenos baldíos, bien a través de la transformación de otros ecosistemas existentes.

Para ello, la ordenación territorial, entendida como la clasificación del suelo según usos potenciales y el establecimiento de las condiciones de desarrollo adecuadas para atender de forma sostenible las necesidades múltiples de la sociedad, constituye una herramienta con implicación directa en la regulación del sector UTCUTS y en la mitigación del cambio climático, siendo en el ámbito local responsabilidad del planeamiento urbanístico municipal.

En el supuesto del impulso de los ecosistemas con mayor potencial de secuestro es donde se insertan los proyectos de absorción de CO2 que permiten a las administraciones locales comprometidas contra el cambio climático "reducir" el inventario de emisiones locales mediante un proceso "inverso" por el que, realmente, no se reducen en sí, las emisiones locales de los sectores difusos, sino que se aumenta la capacidad local de captura y fijación de CO₂ a partir de la creación de sumideros.

Proyectos de absorción

El papel que desempeña el uso de la tierra, sus cambios y la selvicultura (UTCUTS) como fuente o sumidero de gases de efecto invernadero convierte al sector forestal en un actor clave con un gran potencial de mitigación. En consecuencia, se hace indispensable conocer cuánto carbono se almacena en la vegetación, así como los flujos de este elemento que se crean desde y hacia ella. Pero, ...

¿Cuántas emisiones absorben los bosques?

Las actividades relacionadas con UTCUTS, donde se enmarcan los bosques, no se abordaron definitivamente hasta la Conferencia de las Partes de 2001 (COP7) en la que se aprobaron los acuerdos de Marrakech. En ellos se fijaron las definiciones, modalidades, normas y directrices relativas a las actividades UTCUTS recogidas en el artículo 3 del Protocolo de Kioto.

Hay que destacar que el sector UTCUTS en España es el único con efecto sumidero neto (Inventario español 2018). Sus absorciones ayudan a compensar el 11,4 % de las emisiones de otros sectores, tanto los sujetos al comercio de derechos de emisión (industria y generación eléctrica), como los sectores difusos (como el transporte, residencial, agrícola y ganadero, y gestión de residuos).

Módulo 3: Proyectos de absorción

Pág. 11 **FEMP**









Pero no todo lo que se absorbe como consecuencia de estas actividades UTCUTS es contabilizable. Las normas de contabilización del Protocolo de Kioto establecen que sólo aquellas absorciones producidas por actividades realizadas desde 1990, directamente inducidas por el hombre y, ante todo, **verificables**, pueden ser contabilizadas, y no se contabiliza el **carbono almacenado**, sino que se contabiliza el aumento de carbono absorbido que cumple con los requisitos que establece el Protocolo, durante el periodo de compromiso.

En este contexto de reducción de las emisiones GEI y del cumplimiento de los objetivos comprometidos por el Estado español en sus acuerdos internacionales es donde se inserta el **Registro de huella de carbono, compensación y proyectos de absorción**¹ creado a partir del Real Decreto 163/2014, de 14 de marzo por el MAPAMA, cuyo objetivo es fomentar el cálculo y reducción de la huella de carbono de las organizaciones españolas, así como de promover los proyectos que mejoren la capacidad sumidero de España.

El cálculo de la huella de carbono y su registro ha sido objeto del módulo 2. Ya se ha explicado que la inscripción no sólo es de la huella sino que debe ir acompañado de un **compromiso de reducción**. En este marco se pueden incorporar los proyectos de absorción de CO₂ que se pueden inscribir en la Sección B) del registro.

Requisitos básicos de los proyectos de absorción.

Los proyectos de absorción deben cumplir con una serie de requisitos:

- Encajar en una de las dos actuaciones
- Estar ubicado en territorio nacional.
- Unidad mínima de actuación.
- Permanencia del proyecto.
- Antigüedad.
- Plan de gestión.
- Cálculo de las absorciones: realizado con la calculadora del Registro. El cálculo o estimación de las absorciones de las formaciones vegetales no es tarea fácil, para ello el MITERD pone a disposición de los interesados esta calculadora.

¹ https://www.miteco.gob.es/es/cambio-climatico/temas/mitigacion-politicas-y-medidas/que_es_Registro.aspx









5.2 Información básica de los proyectos de absorción

Para más información: https://www.miteco.gob.es/es/cambio-climatico/temas/mitigacion-politicas-y-medidas/documentoapoyopa tcm30-479077.pdf

Esta parte del módulo es una síntesis de este documento, que forma parte de la documentación complementaria del curso.

La participación en el registro de los proyectos de absorción de CO₂ es voluntaria, al igual que para el resto de las secciones (huella y compenso).

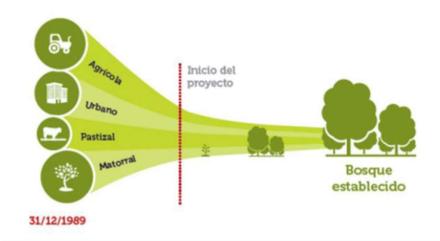
Está dirigida a las personas físicas o jurídicas que deseen inscribir en el registro sus proyectos de absorción de CO₂ situados en cualquier punto del territorio nacional y que desempeñen actividades y prácticas que aumenten el carbono almacenado en éste, mediante actividades relacionadas con el uso de la tierra, cambio de uso de la tierra y selvicultura.

Estos proyectos, a su vez, facilitan la posibilidad de compensar la huella de carbono municipal, toda o en parte, mediante una serie de proyectos forestales ubicados en territorio nacional. Estos proyectos, integran numerosos beneficios ambientales y sociales.

Como ya hemos comprobado son muchas y muy variadas las tipologías de proyectos en materia de absorción, de las que el MITERD ha seleccionados dos:

Tipo A: repoblaciones forestales con cambio de uso de suelo

Esta tipología de proyecto coincide con las actividades de forestación y reforestación definidas en el Protocolo de Kioto y definidas por tres factores: terreno no forestal previo, temporalidad y acción humana directa.



De manera resumida, esto se puede plasmar de la siguiente forma: Se realiza una actuación con el fin de establecer un bosque en un terreno que no es forestal, al menos desde el 31 de diciembre de 1989 hasta el momento de la actuación, cuando pasa a ser un **bosque**.

Concepto clave

Módulo 3: Proyectos de absorción

FEMP Pág. 13









Definición de bosque: Los Acuerdos de Marrakech (COP7) definen bosque [...]. Es una definición específica para cada país, es decir, cada Parte del Protocolo de Kioto tiene que elegir una cifra entre los umbrales que permite esta definición

La definición adoptada por España para bosque establece como parámetros básicos:

- Cubierta mínima de copas: 20%
- Unidad mínima de superficie: 1 hectárea
- Altura mínima de los árboles en su madurez: 3 metros
- Tipo B: actuaciones en zonas forestales incendiadas para el restablecimiento de la masa forestal existente.

En este caso, la superficie sobre la que se actúa era boscosa previamente, habiendo perdido dicha condición debido a un incendio forestal. Por lo tanto, el proyecto de absorción de CO₂ debe, mediante intervención humana directa, a través de la plantación, la siembra y/o el favorecimiento de fuentes semilleras naturales, restablecer la condición previa de bosque en dicha superficie, con condiciones lo más similares posibles al bosque anterior en cuanto a especies y formación siempre y cuando, este bosque no fuera una zona alterada en ausencia de gestión.



En este caso la relación con las categorías del Protocolo de Kioto es la gestión forestal (artículo 4) ya que no se ha producido cambio en el uso del suelo tras el incendio, sigue siendo de uso forestal.

Permanencia del proyecto

Periodo de tiempo durante el cual el promotor se compromete a gestionar la masa forestal y a garantizar su perduración en buenas condiciones. El plan de gestión debe establecerse en base a este periodo de tiempo. Durante este periodo de tiempo se realizarán las actividades necesarias para obtener y mantener en buenas condiciones una masa boscosa de forma que garanticen su mantenimiento en el Registro.



El Estado español ha establecido que para la inscripción los proyectos deben tener una antigüedad máxima posterior a la campaña 2012-2013, límite temporal establecido para la admisión de proyectos. Esta antigüedad está relacionada con el punto de partida del segundo periodo de compromiso del Protocolo de Kioto.









Tipo de gestión de la masa forestal

Como ya se ha comentado anteriormente, el proyecto debe contar con un plan de gestión que garantice al menos durante el periodo de permanencia establecido, el éxito de la actuación y la existencia de una masa forestal con unas características determinadas. Este plan de gestión debe ser autorizado, en su caso, por la autoridad competente en la materia.

Se excluyen los árboles forestales de cultivo de ciclo corto; aquéllos cuya duración se prolonga, como máximo, 8 años (a efectos de inscripción en el registro).

Plan de gestión

El plan de gestión, que se debe presentar juntamente con la solicitud de inscripción en el Registro, es la herramienta que permite asegurar la persistencia de la masa forestal en las condiciones adecuadas y como mínimo hasta alcanzar el periodo de permanencia del proyecto.

Contenidos mínimos:

Referencias catastrales o de SIGPAC, indicando parcelas y subparcelas en que se encuentra el proyecto	Objetivos y descripción de la gestión forestal planificada	Cronograma de actuaciones silvícolas a realizar en el proyecto (gestión contra incendios, claras, aprovechamientos, etc.)		
Descripción de los aprovechamientos existentes en cada parcela SIGPAC o catastral previos al proyecto	Número de pies inicial y número de pies final esperado al final del periodo de permanencia, explicando las razones por las que estos números son iguales o distintos	Descripción de los servicios ambientales generados, aunque no se relacionen con la fijación de carbono, si los hubiera		
Compromiso de seguimiento por parte de sus titulares				

Como veremos más adelante en el uso de la calculadora, muchas de estos contenidos son de vital importancia para el cálculo de las absorciones generadas por los proyectos de absorción.

Otras consideraciones para tener en cuenta

Además de todo lo expuesto anteriormente, debe tener en cuenta lo siguiente a la hora de preparar una solicitud de inscripción en la sección de proyectos de absorción de CO₂

Se inscribirán las absorciones de CO_2 generadas por los proyectos y estimadas mediante las metodologías que facilite el MITERD

Es necesario que la persona jurídica o física que solicite la inscripción del proyecto posea los derechos sobre dichas absorciones. Esto deberá ser demostrado en el momento de solicitar la inscripción.

Los proyectos que soliciten la inscripción deben cumplir con la legislación autonómica y nacional que les sea de aplicación:

- Ley 43/2003 de Montes;
- Ley 21/2015, de 20 de julio, por la que se modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes
- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental
- El protocolo técnico establecido por el Comité Nacional de Mejora y Conservación de Recursos Genéticos Forestales que deben seguir las forestaciones o reforestaciones.
- En el caso de zonas de Red Natura sólo podrán realizarse reforestaciones o forestaciones compatibles con los objetos de conservación de la Directiva 92/43/CEE y la Directiva 2009/147/CE.

Módulo 3: Proyectos de absorción

FEMP









Disponibilidad de absorciones de CO₂ para compensación

Parte de las absorciones disponibles se podrán contabilizar (detraer) para proyectos de compensación inscritos en la sección c) del Registro, únicamente de los proyectos de absorción previamente inscritos en la sección correspondiente.

Como regla general las **absorciones registradas útiles** serán aquellas que se hayan producido realmente, y cuya existencia sobre el terreno se haya demostrado. Por tanto, cuando la masa forestal del proyecto inscrito haya absorbido una cantidad determinada de dióxido de carbono en un periodo de tiempo concreto, y este hecho se haya constatado a efectos del Registro, es decir, se hayan inscrito las absorciones registradas útiles, a partir de dichas absorciones podrán ser anotados movimientos en el registro, o lo que es lo mismo, podrán ser empleadas bien para compensar, retirando una parte el promotor, o bien podrán pasar a formar parte de la bolsa de garantía, en una cantidad igual al 10% de éstas.



Bolsa de garantía de absorciones de CO₂

Resulta de interés conocer que el registro dispone de una bolsa de garantía a la que contribuyen todos los proyectos inscritos, como elemento garante de las compensaciones inscritas *en la sección de compensación del Registro*.

Cuando un proyecto de absorción se desvía de su plan de gestión, debe ser comunicado inmediatamente. Este desvío puede suponer que la masa forestal se pierda y, de la misma manera, las absorciones de CO₂ que había generado. Las consecuencias de cara a las absorciones asociadas al proyecto son diferentes en función de si esta pérdida de absorciones se debe a causas de fuerza mayor o no.

En caso de que las absorciones "desaparecidas" hayan sido utilizadas para compensación, si su pérdida se ha debido a causas de fuerza mayor, y si no se restituyen por otra vía, la bolsa de garantía cubrirá, si dispone de absorciones, la compensación de manera que no sea necesaria su anulación.

5.3 Cálculo de las absorciones generadas por los proyectos de absorción

Para más información "Guía para la estimación de absorciones de dióxido de carbono": https://www.miteco.gob.es/es/cambio-climatico/temas/mitigacion-politicas-y-medidas/guiapa tcm30-479094.pdf

Esta parte del módulo es una síntesis de este documento, que forma parte de la documentación complementaria del curso. En general, todos los documentos disponibles en el sitio web del MITERD están relacionados y en este módulo intentaremos ir explicando estas relaciones.

Módulo 3: Proyectos de absorción









La guía establece una serie de conceptos generales ya adelantados a lo largo de este módulo formativo: definición de sumideros de CO_2 , evolución de los sumideros desde el Protocolo de Kioto y los sumideros de CO_2 en España.

En cuanto a lo estrictamente referente al cálculo de absorciones y a efectos de la inscripción en el Registro, el MITERD ha elaborado una metodología simplificada de cálculo para las dos tipologías de proyectos que pueden inscribirse. Esta metodología distingue entre cálculos *ex ante* y cálculos *ex post* y proporciona estimaciones para todas las especies forestales arbóreas de España.

En ambos casos, la metodología de cálculo propuesta se encuentra en el marco de las directrices y orientaciones sobre buenas prácticas del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC), utilizadas a su vez en la elaboración del Inventario Nacional de gases de efecto invernadero de España.

- Cálculo EX POST: cálculo en base a los datos reales de la repoblación en un momento concreto.
- Cálculo EX ANTE: cálculo en base a estimaciones del crecimiento de las especies para el periodo de permanencia del proyecto. Este dato permite a los promotores de los proyectos conocer de manera aproximada cuáles serán las absorciones que conseguirá su proyecto.

El cálculo ex ante suele ser lo más habitual y para este caso el MITERD pone a disposición de los interesados la calculadora que vamos a ir conociendo a partir de aquí en una revisión paso a paso.

6 Uso de la calculadora de absorciones de CO₂ ex ante

El cálculo realizado con esta calculadora se considera el único procedimiento válido para las entidades que soliciten inscribirse en la Sección B) de Proyectos de absorción de CO₂ del Registro de huella de carbono, compensación y proyectos de absorción de dióxido de carbono del Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente (RD 163/2014), siempre y cuando cumplan con los restantes requisitos establecidos en el Real Decreto y los que se reflejan en la documentación de apoyo del Registro.

Acceso a la calculadora: https://www.miteco.gob.es/es/cambio-climatico/temas/mitigacion-politicas-y-medidas/calculadoras.aspx

La hoja de cálculo de la calculadora de absorciones ex ante de CO₂ se estructura en cinco pestañas:

- Datos generales del proyecto
- Estimación de absorción total
- Absorciones disponibles
- Factores de absorción
- Anexo: Revisiones de la calculadora

Incluye una pestaña inicial con la presentación de la calculadora y el acceso directo a cada una de las pestañas, así como las instrucciones de cumplimentación y una indicación del icono de explicación complementaria de algunos campos de la calculadora.



Para una mejor comprensión vamos a ir realizando un proyecto práctico real denominado Vereda Molino San Vicente. En cada uno de los pasos se irán indicando los datos del proyecto para ir cumplimentando la calculadora.

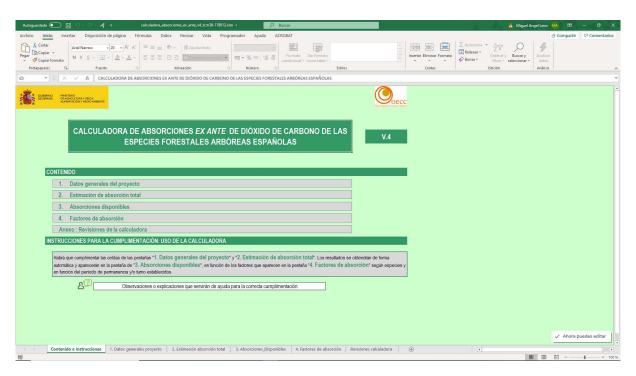
Módulo 3: Proyectos de absorción



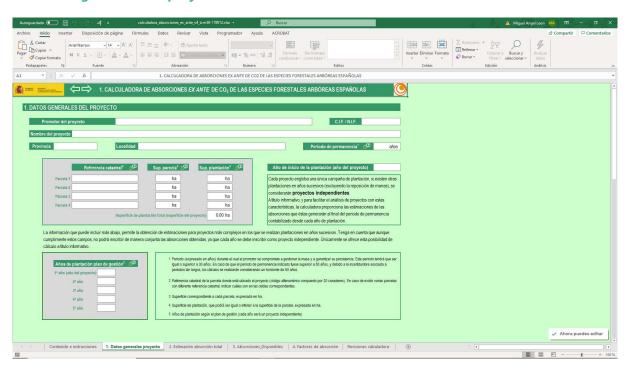








Datos generales del proyecto



Los campos que cumplimentar son:

- Identificación del promotor del proyecto: Nombre de la persona física o jurídica, CIF (NIF) y nombre del proyecto (denominación libre para identificar el proyecto).
- Localización territorial; provincia y localidad donde se localiza el proyecto.
- Periodo de permanencia: periodo (expresado en años) durante el cual el promotor se compromete a gestionar la masa y a garantizar su perduración. Este periodo tendrá que ser igual o superior a 30 años.









Cabe destacar que, en caso de que el periodo de permanencia indicado fuese superior a 50 años, los cálculos ex ante se realizarán considerando un horizonte de 50 años debido a la incertidumbre asociada a espacios de tiempo tan prolongados.

Año de inicio de la plantación (año del proyecto): Año en que se realiza la plantación.

En el caso de sucesivas plantaciones se tratarán como proyectos independientes.

- Identificación de las parcelas del proyecto:
 - o Referencia catastral de la parcela o parcelas catastrales donde está ubicado el proyecto (código alfanumérico compuesto por 20 caracteres).
 - o Superficie de cada parcela con diferente referencia catastral donde se desarrolla el proyecto, expresada en hectáreas.
 - o Superficie de plantación dentro de cada correspondiente parcela catastral. La superficie podrá ser igual o inferior a la superficie de las parcelas, expresada en ha. El total de la suma de las superficies de plantación incluidas en cada parcela catastral será la superficie de plantación total o superficie del proyecto.
 - o Años de plantación: Si en su plan de gestión tiene previsto realizar otras plantaciones durante otros años, en este apartado puede realizar estimaciones de las absorciones que estas generarán al final del periodo de permanencia contabilizado desde cada año de plantación (a título informativo). No afecta al cálculo de las absorciones del proyecto que se va a inscribir.

Caso práctico:

TITULAR: AYUNTAMIENTO DE CAUDETE

Código: 2018-b004 Tipo de proyecto: Cambio de uso del suelo





Breve descripción: Plantacion de Celtis australis y Ulmus sp. Localización: Caudete (Albacete) Superficie de la parcela: Fecha de inicio de Periodo de permanencia: 30 años 26/03/2018 proyecto: Uso del suelo en 1990: Uso del suelo al inicio del Urbano. Suelo Urbano Suelo sin edificar proyecto: sin edificar

Parcela catastral: 02025A015004630000IE | 02025A015006260001OJ

El Ayuntamiento primero preinscribió un área de 1,89 ha y, ahora, lleva a cabo la inscripción de 2,91 ha más, ya que se trata de zonas contiguas, que pueden ser inscritas conjuntamente en un único proyecto de absorción.

Cumplimentación paso 1.

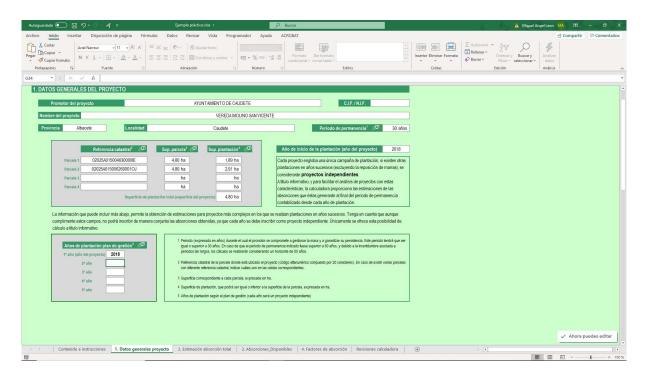
Módulo 3: Proyectos de absorción Pág. 19 **FEMP**











Preinscripción de proyectos de absorción

Si el proyecto no se ha ejecutado todavía, pero existe un horizonte temporal inferior a dos años para que esto tenga lugar, no podrá inscribirse, pero sí solicitar la preinscripción. La inscripción en el Registro es de proyectos ya llevados a cabo habiendo sido realizada la inversión inicial necesaria para su puesta en marcha.

La inscripción se puede relacionar con los proyectos de compensación a través de acuerdos de apoyo para el reembolso mediante la cesión de las absorciones de CO₂ a las organizaciones interesadas en compensar a través de este proyecto (Comercio de derechos de emisión).

En este sentido la preinscripción sirve de plataforma de difusión de aquellos proyectos que cumplen inicialmente con los requisitos de inscripción, pero cuya ejecución, y consecuente inscripción, se retrasará en el tiempo por un periodo máximo de dos años. Es importante destacar que, aunque el acuerdo entre organización compensadora y proyecto de absorción implique un intercambio económico o un compromiso de algún tipo, la compensación ex ante sólo podrá llevarse a cabo en el momento en el que el proyecto esté inscrito en el Registro.

Estimación de absorción total

Es la parte fundamental de la calculadora y donde se debe prestar mayor atención. Espacio reservado para las características fundamentales del proyecto de forestación o reforestación en base a una de las dos opciones seleccionadas de gestión de la masa forestal; no intensiva o intensiva.

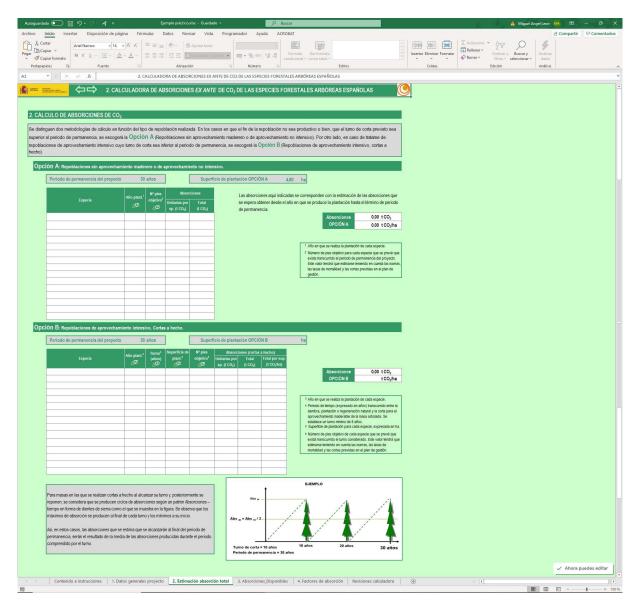
En el caso de la gestión no intensiva, el fin de la repoblación no sea productivo o bien, que el turno de corta previsto sea superior al periodo de permanencia, se escogerá la *Opción A* (Repoblaciones sin aprovechamiento maderero o de aprovechamiento no intensivo). En el caso de la gestión intensiva, caso de tratarse de repoblaciones de aprovechamiento intensivo cuyo turno de corta sea inferior al periodo de permanencia, se escogerá la *Opción B* (Repoblaciones de aprovechamiento intensivo. Cortas a hecho.).











Las absorciones que se estima que se produzcan en los casos en los que se dan cortas a hecho (en cuyo caso el promotor se compromete a su repoblación una vez realizada la corta), serán inferiores a las que se producirían en caso de que la masa no se cortase.

En las masas sometidas a gestión intensiva en las que se realizan cortas a hecho al alcanzar su turno y posteriormente se reponen, se produce un stock variable de absorciones de carbono de manera que se dan ciclos según un patrón absorciones—tiempo en forma de dientes de sierra, como el que se muestra en el ejemplo de la figura. Se observa que los máximos de absorción se producen al final de cada turno y los mínimos a su inicio y que el stock medio se puede asimilar a la mitad del stock acumulado antes de la corta.

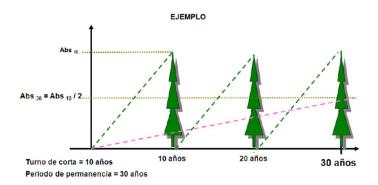
Así, se establece como referencia para las absorciones disponibles la asimilación a un crecimiento lineal desde la puesta en marcha del proyecto hasta el periodo de permanencia de éste (línea rosa del gráfico).











Para obtener las absorciones totales, la calculadora realizará el producto de las absorciones unitarias estimadas por especie para un periodo determinado, por el número de pies que se prevea, existan al final de dicho periodo.

Así, al introducir en la calculadora el periodo para el que la masa permanecerá (o, en su caso, el turno de corta), y el número de pies que se prevé, exista al finalizar dicho periodo, la calculadora por un lado estimará, para cada especie, el volumen que habrán alcanzado esos pies y, por otro lado, seleccionará los factores correspondientes que intervienen en la fórmula.

Caso práctico:

• La zona: La zona de actuación está ubicada en el término municipal de Caudete (Albacete), y tiene lugar en seis parcelas catastrales propiedad del ayuntamiento con una superficie total de 4,8 ha.

En las parcelas objeto de este proyecto no hay ningún tipo de aprovechamiento, ya que se trata de un solar en suelo urbano sin edificar.

• La plantación: Este proyecto consiste en la plantación de pies en una zona que era de uso urbano y que estaba sin ningún aprovechamiento, en una superficie de 4,8 ha, situada en terrenos de la periferia del casco urbano.

La plantación es de pies de *Celtis australis* y *Ulmus sp* con un marco de plantación de 8x8, por lo tanto, el número de pies inicial fue de 160 pies/ha, siendo la mitad de la plantación de cada una de las dos especies.

Se van a realizar trabajos de mantenimiento durante los primeros 3 años después de la plantación como son riegos, escardas y reposición de marras. Además también se realizarán podas a los 10, 20 y 30 años desde la repoblación.

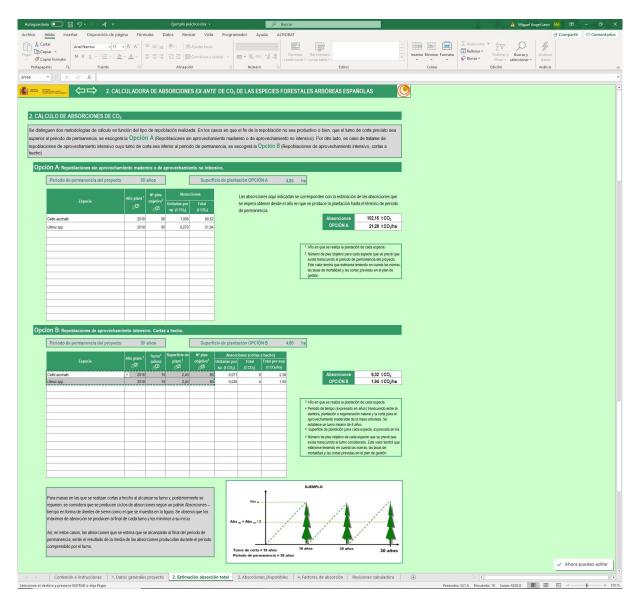
Cumplimentación paso 2.











Absorciones disponibles

Esta pestaña es el resumen de resultados de absorción calculado y su explicación.

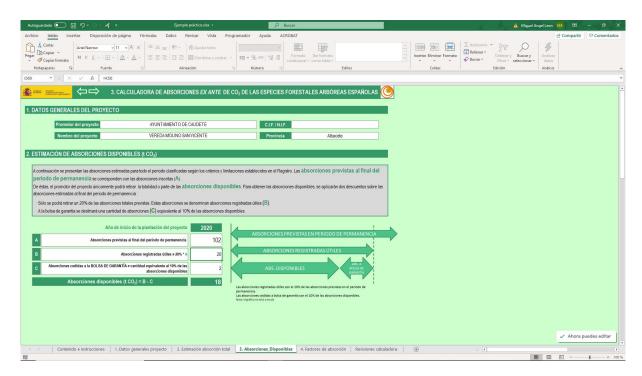
Resumen paso 3. Absorciones disponibles.











Factores de absorción

Esta y la siguiente pestaña, informan de los valores base que usa la calculadora para hacer los diferentes cálculos para cada especie forestal medido por cada pie plantado.

Anexo: Revisiones de la calculadora

Es una tabla informativa de las versiones actualizadas de la calculadora. La última versión es la V4 del 30/01/2018.

Fin del módulo, muchas gracias por su atención



