

Vael: Modelo para la estimación del nivel de referencia forestal (FRL) de España

Servicio a la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural (DGCEAYMN) para el establecimiento de un modelo de cálculo para la fijación del Nivel de Referencia Forestal (FRL) de España en el periodo 2021-2025” (18CASV004)

Noviembre 2018

Juan José Rincón Cristóbal
juanjose.rincon@ccatelier.es



**CLIMATE CHANGE
ATELIER**



Índice

Autor	3
Antecedentes y objetivo	4
Modelo de estimación.....	5
Estratificación.....	5
Regiones5	
Formaciones vegetales.....	5
Prácticas de gestión forestal	7
Fuentes de información	8
Inventarios Forestales Nacionales	8
Características de las especies forestales	9
Información sobre productos madereros.....	9
Descripción del modelo	9
Módulos 10	
Características del modelo.....	14
Calibración y consistencia con el inventario español de gases de efecto invernadero	15
Resultados.....	18
Anexo I- Formaciones vegetales.....	19
Cornisa Cantábrica.....	19
Eucaliptus.....	19
Pinus pinaster	20
Pinus radiata.....	20
Coníferas.....	21
Frondosas.....	22
Bosques mixtos.....	23
Mediterráneo Húmedo.....	24
Pinus nigra	24
Pinus pinaster	25
Pinus pinea	26



Pinus sylvestris.....	27
Fronosas de producción	28
Fronosas.....	29
Quercus pyrenaica y faginea	30
Quercus ilex.....	31
Sabinar/enebral.....	32
Dehesas 33	
Bosques mixtos.....	34
Mediterráneo Seco.....	35
Pinus halepensis.....	35
Pinus nigra.....	35
Pinus pinaster	36
Pinus pinea	37
Fronosas.....	38
Quercus ilex.....	38
Dehesas 39	
Bosques mixtos.....	40
Islas Canarias	40
Coníferas.....	40
Fronosas.....	41
Anexo II – Edición del IFN empleada en cada provincia	43

Autor

Este documento ha sido elaborado por:

Juan José Rincón Cristóbal

Climate Change Atelier, S.L.

juanjose.rincon@ccatelier.es



Este documento debe citarse como:

Rincón-Cristóbal, J.J., (2018). Vael: Modelo para la estimación del nivel de referencia forestal (FRL) de España. Proyecto: Servicio a la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural (DGCEAYMN) para el establecimiento de un modelo de cálculo para la fijación del Nivel de Referencia Forestal (FRL) de España en el periodo 2021-2025” (18CASV004). Ministerio para la Transición Ecológica de España.

Antecedentes y objetivo

La nueva Regulación 2018/841 de contabilidad de las emisiones y absorciones de gases de efecto invernadero de los usos del suelo, cambios de uso del suelo y bosques (LULUCF) en su artículo 8, relativo a la contabilidad forestal, requiere que los estados miembros establezcan un nivel forestal que sirva de referencia para el cálculo de las emisiones o absorciones netas de GEI (FRL, por sus siglas en inglés). Dicho FRL deberá comunicarse a la Comisión Europea antes del 31 de diciembre de 2018 y deberá ser establecido observando los criterios fijados en el anexo IV del citado Reglamento.

El objetivo de esta consultoría es el establecimiento de un modelo de cálculo que permita determinar un nivel de referencia forestal para España para el periodo 2021-2025, de acuerdo con las especificaciones previstas en el Reglamento UE de contabilidad LULUCF.

Modelo de estimación

Estratificación

La idea es generar estratos en función de los siguientes parámetros:

- Región
- Formación vegetal
- Práctica de gestión forestal

Regiones

Se han definido 4 distintas regiones que cubren el total de la superficie de España:

- Cordillera Cantábrica
- Mediterráneo Húmedo
- Mediterráneo Seco
- Canarias

Estas regiones han sido seleccionadas por las particularidades climáticas y de gestión de las mismas. La regionalización se ha realizado a nivel de provincia al existir una correspondencia casi exacta entre los límites políticos y los climáticos.

La elección de esta regionalización se apoya en los mapas fitoclimáticos del país y en la clasificación aportada por el Plan Forestal Español (pg. 5)

El territorio español se halla dentro del reino Holártico, formando parte de tres regiones corológicas o biogeográficas: la Eurosiberiana y la Mediterránea, que se reparten el territorio peninsular, y la Macaronésica, a la que pertenecen las Islas Canarias. El ombroclima marca la separación entre la región Eurosiberiana, que en términos generales engloba a la "España húmeda", y la Mediterránea, que domina la mayor parte del territorio nacional, caracterizada por una elevada irregularidad térmica y pluviométrica entre estaciones y por un marcado déficit de precipitaciones estivales, que imprimen un especial carácter a sus formaciones vegetales.

La región mediterránea que englobaba la mayor parte de la península Ibérica y Baleares ha sido subdividida en dos regiones en función de sus características climáticas y de gestión forestal. La zona interior y norte de la península tiene una menor temperatura y mayor pluviosidad que la región costera mediterránea.

Formaciones vegetales

Las formaciones vegetales del modelo de estimación español representan áreas del bosque homogéneas en relación con el tipo de bosque, las especies forestales y el tipo de manejo. Las

formaciones vegetales son específicas de cada una de las regiones. La selección de las formaciones vegetales de cada una de las regiones se ha realizado a través del estudio de los datos de los IFN (véase sección “Descripción del modelo”, apartado “Módulo 3. Análisis y definición de las formaciones vegetales”).

Las formaciones vegetales se corresponden al concepto de “estrato” de la Guía Técnica para el desarrollo de los FRL de la Comisión Europea¹ (en adelante Guía Técnica del FRL). En el modelo español no se ha usado el término estrato para evitar confusiones con los estratos del Inventario Forestal Nacional.

Finalmente, se han seleccionado 27 formaciones vegetales que se presentan en la tabla siguiente:

Cornisa Cantábrica	Mediterráneo Húmedo	Mediterráneo Seco	Canarias
<ul style="list-style-type: none"> eucaliptares pinares de pinus pinaster pinares de pinus radiata otras coníferas frondosas bosques mixtos 	<ul style="list-style-type: none"> pinares de pinus nigra pinares de pinus pinaster pinares de pinus pinea pinares de pinus sylvestris dehesas sabinares/enebrales frondosas frondosas producción encinares (quercus ilex) quercus pyrenaica y faginea bosques mixtos 	<ul style="list-style-type: none"> pinares de pinus halepensis pinares de pinus nigra pinares de pinus pinaster pinares de pinus pinea frondosas encinares (quercus ilex) dehesas bosques mixtos 	<ul style="list-style-type: none"> frondosas coníferas

Es importante destacar que, pese a que muchas de estas formaciones llevan el nombre de una especie, estas no se corresponden exclusivamente con bosques monoespecíficos, sino que están compuestos por múltiples formaciones boscosas entre las que predominan las de la especie seleccionada para nombrar a la formación vegetal.

Asimismo, como se comentó anteriormente, las formaciones vegetales son específicas de cada región. Por tanto, las características, estado del bosque y composición varían de una región a otra pese a tener asociado un mismo nombre.

Una descripción de las formaciones vegetales puede encontrarse en el Anexo I- Formaciones vegetales.

¹ Forsell N, Korosuo A, Federici S, Gusti M, Rincón-Cristóbal J-J, Rüter S, Sánchez-Jiménez B, Dore C, Brajterman O and Gardiner J. (2018). Guidance on developing and reporting Forest Reference Levels in accordance with Regulation (EU) 2018/841. Available online at: https://ec.europa.eu/clima/policies/forests/lulucf_en.

Prácticas de gestión forestal

Las prácticas de gestión forestal de cada una de las formaciones vegetales se han determinado a partir del análisis de los datos de los IFN apoyados por el juicio de expertos forestales nacionales. Por tanto, las prácticas consideradas dentro del modelo Vael no son prácticas bibliográficas sino reales.

El análisis de las prácticas de gestión incluyendo la determinación del estado del bosque y las talas para cada una de las clases de madurez en las que se subdividen las formaciones vegetales se realiza en los módulos 2 y 3 del modelo (véase apartados “Módulo 4. Análisis y determinación del estado del bosque de cada formación vegetal en el periodo de referencia” y “Módulo 5. Análisis de las ” de la sección “Descripción del modelo”).

El análisis de la información de los inventarios forestales ha permitido determinar las clases de madurez de cada formación vegetal. Asimismo, el mismo análisis ha estimado los valores de superficie, existencias de biomasa, incrementos de existencias y talas por clase de madurez.

Para la incorporación en el modelo de las características del bosque dependientes de su madurez (“age-related characteristics” en la terminología de la Guía Técnica del FRL) se ha optado por definir clases de madurez en función de la biomasa existente. Se ha optado por el uso de este parámetro dado que los bosques españoles están formados por múltiples especies en diversos estados de edad. Por tanto, ni la edad ni la clase diamétrica eran parámetros útiles para la modelización.

Finalmente, es importante destacar que cada práctica de gestión forestal está asociada a una formación vegetal de manera unívoca. Sin embargo, existen formaciones vegetales con prácticas de gestión iguales o similares, si bien, el modelo las considera independientes.

En general se dan 2 tipos de prácticas de gestión forestal en España:

- Prácticas de conservación: Estas prácticas cubren la mayor parte de la superficie de bosque de España y consisten en favorecer la conservación del bosque y su biodiversidad a través de intervenciones menores en el monte como la tala sanitaria de ejemplares enfermos o debilitados, así como podas a pequeña escala. La madera no tiene un uso comercial y no se destina a la industria maderera sino que es empleada para leñas y usos menores de la madera a nivel local. En función de la formación vegetal y, por tanto, de la región, estas intervenciones difieren ligeramente en su impacto en el depósito de biomasa viva.
- Prácticas de aprovechamiento maderero: Estas prácticas tienen como objetivo la extracción de madera de los bosques para su uso industrial. La producción maderera en España se concentra en la Cornisa Cantábrica (más del 70% de la producción) y en unas pocas especies entre las que destacan el eucalipto, pinus pinaster y, en menor medida, el pinus radiata. El resto de España tiene un menor peso debido a las características climáticas y de calidad de los suelos que hacen el crecimiento de los bosques muy lento (turnos de 70-100 años), salvo para las frondosas de producción (chopos

principalmente) que tienen turnos menores pero cuya extensión es muy limitada. Dependiendo de la formación vegetal y la región la longitud de turno, así como las prácticas (clareo o tala final) varían y, de tal manera, son reflejadas en el modelo.

Una descripción de las formaciones vegetales, así como de sus prácticas asociadas, puede encontrarse en el Anexo I- Formaciones vegetales.

Fuentes de información

Inventarios Forestales Nacionales

La información de base del modelo procede de los tres últimos inventarios forestales nacionales:

- IFN2: 1986-1996
- IFN3: 1997-2007
- IFN4: 2007-actualidad²

Para cada provincia se ha usado la información de dos inventarios para que cubran de la mejor manera posible el periodo de referencia (véase Anexo II – Edición del IFN empleada en cada provincia). En particular se han estudiado las características de los estratos, parcelas y pies mayores.

Asimismo, se ha dispuesto de salidas especiales de la base de datos de los inventarios realizadas por Tragsatec para el análisis de la información de los pies.

Niveles de desagregación de la información de los IFN

La información de los inventarios forestales se estructura de la siguiente manera: las provincias están divididas en estratos que son áreas de bosque no necesariamente conexas que tienen unas características similares. La definición de los estratos se realiza a nivel provincial teniendo en cuenta las características particulares de las masas forestales de la región y del inventario en curso. Por tanto, los estratos no son consistentes entre provincias ni entre inventarios para una misma provincia. La información de superficies se recoge en los estratos. En el modelo se han considerado 938 estratos que cubren el total de las provincias de España.

Los estratos se subdividen en parcelas. Las parcelas son puntos de medición donde se analizan los árboles existentes. Todas las parcelas pertenecientes a un estrato tienen el mismo peso a la hora de definir la composición del mismo. La información de las parcelas se subdivide por especie y por clase diamétrica. A nivel de parcela se dispone de la información de volumen con

² El IFN4 continua en proceso de elaboración disponiéndose de información para las siguientes comunidades autónomas: Baleares, Galicia, Cataluña, La Rioja, Madrid, Murcia, Navarra, Asturias y País Vasco.

corteza (VCC) que es la base de los cálculos de la biomasa. Se han analizado 88.500 parcelas en el modelo.

La estimación del VCC se realiza a través de las características de los pies mayores medidos en cada parcela. Esta información está individualizada para cada uno de los pies. Se ha empleado la información pie a pie en el Módulo 5. Análisis de las para la identificación exacta de los pies extraídos. Se ha analizado la información de 1.199.981 pies individualizados medidos in situ.

Características de las especies forestales

Otra fuente de información ha sido la tabla de características de las especies forestales aportada por la Dirección General de Desarrollo Rural y Política Forestal. Esta información incluye los factores de conversión y expansión de biomasa (BCEF), los ratios biomasa subterránea/biomasa aérea (R) y las fracciones de carbono (CF) que son necesarios para la estimación de la biomasa viva.

Información sobre productos madereros

La información de productos de madera recolectada ha sido aportada por la Unidad de los Inventarios del MITECO y se corresponde a la usada en el INGEI de España. Esta información ha sido usada para comprobar los resultados de talas del modelo.

Asimismo, se ha recabado información del Anuario de Estadística Forestal para obtener información sobre el origen (especies y regiones) de la madera, también con el fin de comprobar los resultados de talas del modelo.

Descripción del modelo

El modelo Vael se basa en la modelización basada en el método de cambios de stock de carbono sugerida por la Guía Técnica del FRL (Box 13, pg. 62). El método recogido en la Guía toma en consideración de manera conjunta el efecto de las talas y demás pérdidas y ganancias de biomasa a nivel de formación vegetal/práctica de gestión forestal/clase de madurez³, si bien sigue requiriendo un modelo adjunto que desarrolle la dinámica de las clases de edad.

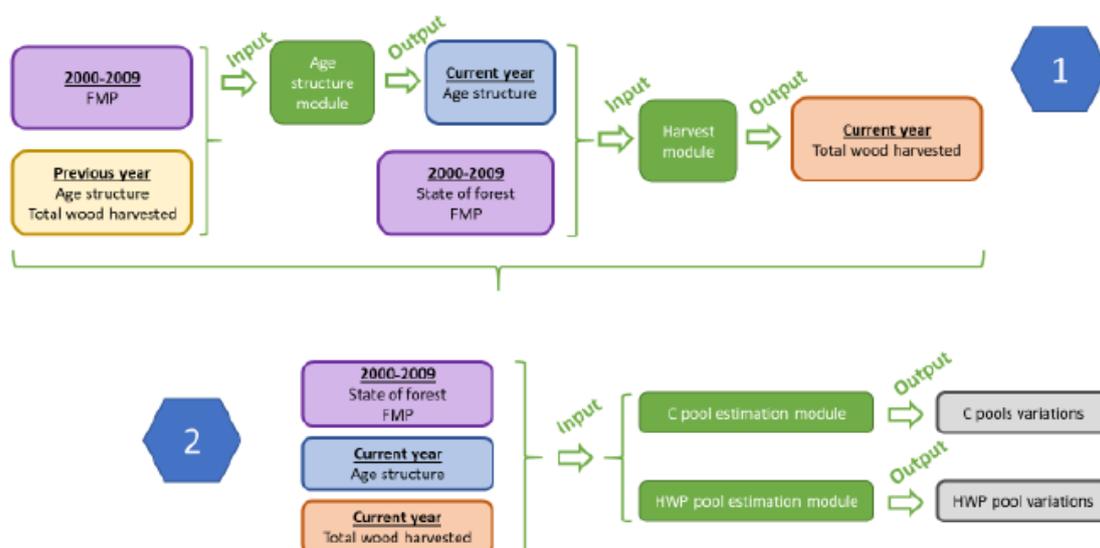
El modelo español, Vael, mejora el método propuesto en la Guía logrando desagregar el efecto de las talas a través de un módulo específico para su identificación. Esto permite el cálculo directo de las talas por formación vegetal y clase de madurez, así como la cuantificación del efecto de las mismas en el depósito de biomasa viva. El resto de causas de las ganancias y pérdidas de biomasa son analizadas conjuntamente a través del crecimiento neto que aportan los factores de cambio de carbono (CSCF según la terminología de la Guía Técnica del FRL) que se derivan de los IFN. Estos CSCF han sido estimados usando la información de los IFN que

³ En estos párrafos se emplea la nomenclatura del modelo español. En la Guía Técnica del FRL, las formaciones vegetales son llamadas estratos y las clases de madurez son clases de edad, como se explica en el apartado “Estratificación” anterior.

mejor se adapta al periodo de referencia (2000-2009) logrando con ello identificar las prácticas de manejo realizadas y su efecto en el bosque.

Módulos

El modelo español del FRL (Vael) se compone de 8 módulos. Durante esta consultoría se han desarrollado los módulos 1 a 6 y se ha estimado la biomasa de las talas que es el input del módulo 7. La estructura del modelo es similar a la presentada en la Guía Técnica del FRL, si bien incorpora algún módulo extra para el pretratamiento y análisis inicial de la información.



Fuente: Guía Técnica del FRL.

Modulo 1. Captura y tratamiento de la información de base

El módulo 1 está diseñado para recabar y tratar la información de base del modelo, en particular la información contenida en los IFN. El módulo:

- Recaba la información necesaria para el modelo que se encuentra en un gran número de tablas de las bases de datos del IFN
- Armoniza la información entre los distintos IFN y variaciones provinciales
- Corrige y unifica datos anómalos, principalmente valores inexistentes en algunas tablas y problemas de conversión de tipos

Este módulo se desarrolla en bases de datos a través de consultas dada la gran cantidad de datos a tratar. El resultado de este módulo es una serie de tablas armonizadas que permiten su uso consistente por parte del resto de módulos del modelo.

Módulo 2. Estimación de la biomasa viva a nivel de parcela

Los IFN aportan información agregada de volumen con corteza por hectárea a nivel de especie forestal y parcela a través de la agrupación de la información de los pies medidos en la misma. Esta información se utiliza para el cálculo de la biomasa viva por hectárea de la parcela utilizando la metodología de las Directrices 2006 de IPCC y los valores del BCEF, R y CF del INGEI español⁴.

Esta estimación se desarrolla en una base de datos a través de consultas dada la gran cantidad de datos a tratar. El resultado de este módulo son dos tablas, correspondientes a los dos IFN, que aportan información sobre el periodo de referencia, conteniendo la biomasa viva por parcela.

Módulo 3. Análisis y definición de las formaciones vegetales

Las formaciones vegetales representan áreas del bosque de la región con unas condiciones similares en cuanto a las especies y prácticas de gestión forestal. El análisis inicial se realiza a través del estudio de los estratos del IFN de las provincias que componen la región. A través de un juicio de experto se valoran las posibles agrupaciones⁵.

El módulo aporta información sobre el número de parcelas en cada una de las agrupaciones, así como un estudio estadístico de la distribución de las parcelas en función de la biomasa. En función del número de parcelas (representatividad) y de la distribución de las mismas (comparabilidad) se modifican las formaciones vegetales iniciales, agregando o desagregando las mismas⁶. Esta estimación se desarrolla en un fichero Excel a partir de datos contenidos en una base de datos para facilitar los análisis estadísticos y la visualización de los resultados.

Módulo 4. Análisis y determinación del estado del bosque de cada formación vegetal en el periodo de referencia

Este módulo analiza la información del IFN para cada una de las formaciones vegetales para determinar en un primer paso (con cierto apoyo del módulo 5 siguiente) las clases de madurez⁷

⁴ Los valores de estos parámetros son en su mayoría nacionales, para más información véase Anexo A3.2.1 del NIR.

⁵ En el IFN se identifican 938 estratos diferentes, algunos de los cuales sólo diferenciados por la "madurez" del bosque. Su gran número imposibilita desarrollar una estimación diferenciada para cada uno de ellos, por lo que se optó por agruparlos en formaciones vegetales.

⁶ Como ejemplos de estos procesos:

- En Canarias, se valoró en un primer momento las formaciones "fayal/brezal" y "laurisilva". Sin embargo, dado el bajo número de parcelas se decidió integrarlas en una única formación vegetal "frondosas".
- En la Cornisa Cantábrica, la primera lista de formaciones vegetales no tenía en cuenta el "pinus radiata" por separado. Sin embargo, dada su representatividad y sus particulares prácticas de gestión forestal se decidió incluirlo como una formación vegetal por separado.

⁷ Las clases de madurez consideradas en el modelo Vael vienen determinadas por el stock de biomasa (t C/ha) presente en las mismas.

de cada una de las formaciones vegetales. Una vez identificadas se estima el estado del bosque para cada una de ellas, incluyendo stock de biomasa e incremento de biomasa anual medio. Este último se estima como la media de las diferencias de biomasa entre los dos IFN considerados para aquellas parcelas que pertenezcan a esa clase de edad y no han sufrido cortas⁸⁹.

Esta estimación se desarrolla en una base de datos y un fichero Excel. El resultado de este módulo son dos tablas que aportan información sobre el stock de biomasa y el incremento de la misma a nivel de formación vegetal.

Módulo 5. Análisis de las talas

El módulo 5 utiliza una información de base mucho más desagregada que el resto del modelo. Este módulo permite determinar las talas a través del estudio de cada uno de los 1.199.981 pies individualizados medidos *in situ* en el IFN.

El módulo permite determinar el efecto de las talas, tanto en número de pies como en existencias, de las talas de una determinada especie dentro de los estratos en los que dicha especie es dominante¹⁰. Esta información se estudia a nivel de clase diamétrica y, en función de los resultados y juicio de experto se determinan que clases de madurez sufren cortas y que tipo de cortas se refieren. Esta información es usada, parcialmente y de manera iterativa, en el módulo anterior para determinar las clases de madurez.

Esta estimación se desarrolla en una base de datos a través de consultas dada la gran cantidad de datos a tratar. Posteriormente, los resultados de la base de datos son estudiados en un fichero Excel para una mejor visualización de los mismos.

Módulo 6. Estimación de los flujos de superficies, existencias, variaciones de existencias y talas del depósito de biomasa viva

Este módulo recoge la información desarrollada por el resto de módulos de tal manera que permite la estimación de los flujos de superficies, existencias y la producción de las talas.

La información de incremento bruto obtenida en el módulo 4 se une a la información de talas del módulo 5 dando lugar a un incremento neto anual de existencias por clase de madurez. Este incremento permite determinar el tiempo medio de permanencia en una clase de madurez. Asimismo, la información sobre talas finales permite determinar el porcentaje de una clase de madurez que sufre una corta total y, por tanto, pasa a la clase 1 en el año siguiente.

Por tanto, el módulo es capaz de determinar la dinámica de las características de madurez del bosque a través de los flujos de superficies. Asimismo, dado que los stocks de biomasa vienen

⁸ Los valores obtenidos son suavizados a través de la estimación de la función de mejor ajuste para evitar atípicos.

⁹ Las parcelas con cortas son identificadas en el IFN a través de la existencia de tocones de talas.

¹⁰ Por ejemplo, aporta información diferenciada de las cortas de pinus pinaster en aquellas parcelas que pertenecen a la formación vegetal pinus pinaster de las cortas de pinus pinaster enclavados en otras formaciones vegetales.

determinados por los datos del periodo de referencia, el módulo permite determinar las existencias anuales manteniendo el efecto de las prácticas de gestión forestal del periodo de referencia.

Adicionalmente, el módulo permite determinar la cantidad de biomasa extraída en las talas, tanto talas finales, como clareos y talas sanitarias y el destino de dichas talas.

Este módulo se desarrolla a través de 4 ficheros Excel (uno por región) con una hoja para cada una de las formaciones vegetales.

Módulo 7. Estimación de las variaciones de existencias en el depósito de productos recolectados de la madera

Este módulo no ha sido desarrollado durante esta consultoría sino que ha sido realizado por el Equipo del INGEI en base a los inputs de biomasa en las talas que aporta el módulo 6.

Módulo 8. Estimación del nivel de referencia forestal (FRL) para el periodo de compromiso

La estimación del nivel de referencia se realiza tomando la media de los valores de emisiones y sumideros proyectados para el periodo de compromiso 2021-2025 en línea con el artículo 3.1(7) de la Regulación 2018/841¹¹.

Este módulo no ha sido desarrollado completamente durante esta consultoría sino que las estimaciones de HWP han sido realizadas por el Equipo del INGEI en base a los inputs de variación de biomasa que aporta el módulo 6 y los resultados del módulo 7.

En esta consultoría se han estimado los valores de emisiones y absorciones del depósito de biomasa viva en base a la información del módulo 6. Asimismo, se han estimado las emisiones proyectadas para el periodo de compromiso de los incendios forestales y las quemadas controladas.

La proyección mantiene fijo el valor de la media de emisiones del periodo de referencia (2000-2009)¹² como emisiones para el periodo proyectado. Esta proyección se apoya en la siguiente argumentación:

Los incendios forestales son consecuencia de las prácticas de gestión forestal y las condiciones climáticas. El FRL debe basarse en las prácticas de gestión forestal de 2000-2009 y el modelo español no aplica correcciones por cambios en el clima. Adicionalmente, las áreas de MFL permanecen constantes en la proyección, por lo que no debe escalarse a otra superficie.

¹¹ (7) 'forest reference level' means an estimate, expressed in tonnes of CO₂ equivalent per year, of the average annual net emissions or removals resulting from managed forest land within the territory of a Member State in the periods from 2021 to 2025 and from 2026 to 2030, based on the criteria set out in this Regulation;

¹² Para las quemadas controladas se toma la media de los años 2003 a 2009 ya que se carecen de datos para el periodo 2000-2002.

Por tanto, las emisiones medias del periodo 2000-2009 se consideran que son adecuadas para representar las emisiones del periodo de compromiso 2021-2025.

Características del modelo

En este apartado se recogen las características principales del modelo en función de los requisitos de la Regulación 2018/841 y de la Guía Técnica del FRL.

Regulación 2018/841

- El FRL está basado en las prácticas de gestión forestal del periodo de referencia (2000-2009) para cada estrato que se mantienen fijas para el periodo de compromiso.
- El FRL tiene en cuenta las características dinámicas relativas a la madurez (“edad”) del bosque a través de los flujos de superficies entre las distintas clases de madurez.
- La información de las prácticas de gestión forestal se obtiene de los IFN que mejor cubran el periodo de referencia. Para algunas provincias, las fechas de realización de los dos IFN pueden no coincidir con el 2000 y 2009. Sin embargo, la información utilizada es la mejor información disponible (“best available data”) para representar las prácticas de gestión forestal en el periodo de referencia.
- El modelo fija la superficie de cada estrato no permitiendo cambios entre estratos en las proyecciones.
- El modelo no incorpora ningún tipo de expectativas de futura demanda, sino que se limita a identificar las variaciones de los stocks en función de las prácticas de gestión forestal del periodo de referencia y la distribución de clases de edades en el periodo de compromiso.
- Los resultados, fuentes de información y metodologías del modelo son consistentes con las del INGEI. El modelo es capaz de replicar, tras una calibración, los niveles de stock de biomasa y de talas del INGEI.
- El modelo es parcialmente consistente con las proyecciones de gases de efecto invernadero de España. Sin embargo, las proyecciones y el modelo no siguen la misma metodología y algunas de las restricciones del FRL (fijación de las prácticas de gestión a las del periodo de referencia, imposibilidad de cambio de superficies entre estratos...) no son aplicables a las proyecciones y explican las diferencias entre ambas.
- La definición de bosque usada en el modelo es la misma que la usada en el INGEI.
- El modelo cubre todos los depósitos estimados en el INGEI (biomasa viva y HWP, así como las emisiones debidas a los incendios. No existen otras emisiones ni sumideros estimados en el INGEI.
- Los HWP estimados por el modelo provienen exclusivamente de las áreas de MFL que son las únicas incluidas en el modelo.

- La desagregación entre madera industrial y leñas de cada estrato del periodo de referencia se usa también para el periodo de compromiso, asegurándose que el ratio entre el uso energético y maderero de las talas permanece constante en el periodo de compromiso.
- El modelo estima las variaciones en los stocks de los depósitos, no sólo la presencia de carbono en los mismos, evitando que la mera su mera presencia tenga una influencia en la contabilidad.
- El FRL es consistente con el objetivo de mejorar los sumideros de los bosques y presenta un escenario de mayor fijación que en el periodo histórico.
- El modelo, en línea con el actual INGEI, no tiene en cuenta el efecto de las perturbaciones naturales.
- El modelo tiene en cuenta las prácticas de conservación que cubren la mayor parte de la superficie del bosque español y que contribuyen a la conservación de la biodiversidad y el uso sostenible de los recursos naturales.

Guía Técnica del FRL

En este apartado se explican las opciones adoptadas por el modelo para las cuestiones recogidas en la sección 2.5 proyecciones.

- Supuestos relativos al cambio climático: Se ha optado por la Alternativa 1 del cuadro 18 “no se tienen en cuenta los futuros efectos del clima”.
- Supuestos relativos al desarrollo del área del MFL: Se ha optado por la Alternativa 1 del cuadro 19 “se asume un área constante del MFL”.
- Año de comienzo de las proyecciones: Se ha optado por tomar 2010 como año de comienzo de las proyecciones en línea con la Guía Técnica del FRL.
- Supuestos relativos al periodo 2010-2020:
 - Se utiliza la misma estratificación y estado del bosque que se identificó para el periodo de referencia.
 - El área asignada a cada una de las formaciones vegetales y, por tanto, prácticas de gestión forestal, permanece constante a lo largo del tiempo
 - Las prácticas de gestión forestal del periodo de referencia se usan para todo el periodo proyectado

Calibración y consistencia con el inventario español de gases de efecto invernadero

Los resultados de modelo son consistentes con los aportados por el Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero (INGEI) de España. Esta consistencia se basa en:

- el uso de la misma información de base (IFN), si bien a un nivel de desagregación mucho más detallado
- el uso de la misma superficie de bosque, proveniente de la cartografía nacional para el sector USCUS
- el uso de la misma metodología (carbon stock change) y los mismos parámetros para el cálculo de la biomasa viva (BCEF, R y CF)

El modelo toma la información de superficies del INGEI para el periodo de referencia y la mantiene fija a la hora de calcular las proyecciones de biomasa.

El INGEI informa a nivel nacional del depósito de biomasa viva en el bosque que permanece, sin información desagregada ni por provincia, ni por tipo de bosque a nivel de emisiones y sumideros. Por tanto, la verificación del modelo se ha realizado a nivel nacional. Sin embargo, para mejorar la verificación se ha analizado la consistencia de diversos parámetros desagregados.

Consistencia del stock de biomasa viva

En primer lugar, se ha verificado que la superficie usada por el modelo y el INGEI coinciden en el primer año de las proyecciones. Las superficies posteriormente difieren dado que el INGEI va incorporando nuevas tierras provenientes de los bosques en transición y eliminando las áreas sujetas a deforestación. Por el contrario, el modelo mantiene fija la superficie inicial¹³.

Asimismo, se han verificado los datos provinciales agrupados de contenido medio de carbono en la biomasa viva de los bosques aportados por PF y que son usados por el INGEI. La comparación muestra que las diferencias entre el modelo y los datos agrupados son muy pequeñas, no superando el 3% de diferencia en ninguna provincia.

Finalmente, la consistencia queda asegurada al emplearse en el modelo las mismas fuentes de información y metodologías de estimación de la biomasa que en el INGEI.

Los resultados finales muestran una diferencia de los resultados menor del 5% del stock total de biomasa del bosque en España entre el modelo y el INGEI.

Consistencia de los resultados de talas del modelo

Se han comparado los resultados de talas del modelo con los datos del INGEI. El INGEI utiliza como fuente de información las estadísticas de FAOSTAT de productos semi-elaborados (sawnwood, wood-based panels and paper a paperboard). FAOSTAT elabora esta información partiendo de un producto más general “industrial roundwood” que es comparable, salvo en unidades, a las talas que estima el modelo. Por ello, se han comparado los datos de industrial roundwood de FAOSTAT convertidos a toneladas de carbono con los datos del modelo.

¹³ En línea con la alternativa 1 del cuadro 19 de la Guía Técnica del FRL.

Asimismo, se han comparado los resultados obtenidos con los datos de talas contenidos en el Anuario de Estadística Forestal, aunque este no es la fuente de la información del INGEI. Esta comparación se ha realizado ya que el Anuario de Estadística Forestal aporta información sobre las cortas por especie y por región que permiten valorar más en detalle los resultados del modelo. La correspondencia por especies entre las talas del modelo y los resultados del anuario es muy elevada, así como la comparación de las talas por regiones. Esta comprobación permite asegurar que no solo el modelo da un valor total satisfactorio sino que la desagregación regional y por especies es también la adecuada.

Consistencia de los resultados de quemas de biomasa

El modelo toma directamente la información del INGEI de emisiones de metano y óxido nítrico debidas a quemas de biomasa en el MFL (quemas controladas e incendios incontrolados). Por tanto, los resultados del modelo son completamente consistentes con los del INGEI.

Calibración del modelo

Como se comentó en el apartado anterior, los resultados del modelo han sido comparados con los datos del INGEI, resultando en valores consistentes. Para lograr una mayor consistencia de los resultados se ha optado por una calibración del modelo que es una de las buenas prácticas incluidas en la Guía Técnica del FRL.

Se han calibrado las series temporales de stock de biomasa usando la metodología sugerida en la sección 2.4.4 de la Guía Técnica del FRL. Esta sección sugiere que, para series temporales con la misma tendencia, se calcule el ajuste a través de la comparación de los años solapados usando la metodología recogida en el volumen 1 capítulo 5 de las Directrices 2006 de IPCC y que sugieren el uso de la siguiente ecuación:

$$y_0 = x_0 \cdot \left(\frac{1}{(n - m + 1)} \cdot \sum_{i=m}^n \frac{y_i}{x_i} \right)$$

Donde:

y_0 = estimación recalculada de las emisiones/sumideros en el periodo solapado

x_0 = estimación usando el método previo

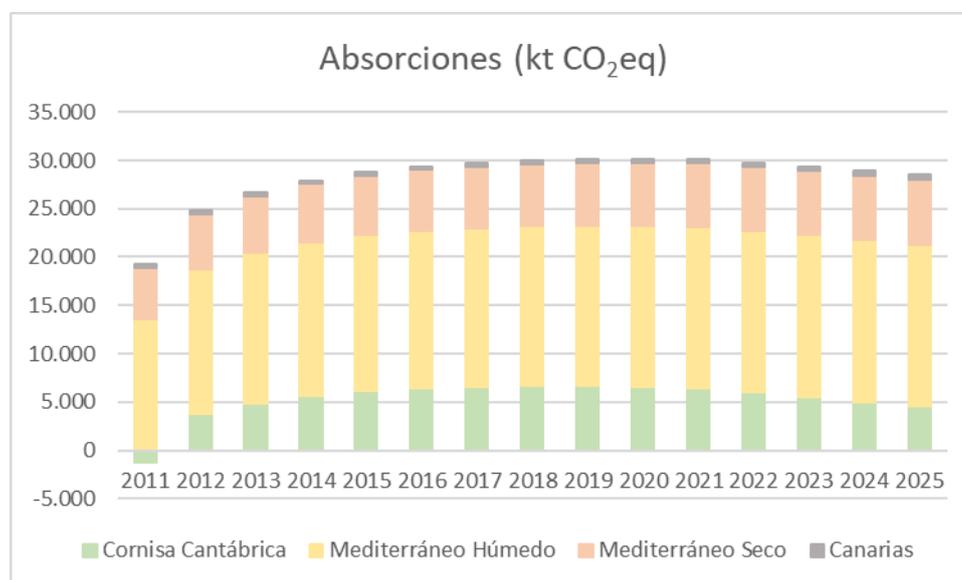
y_i y x_i son las estimaciones obtenidas por el nuevo y el anterior método durante el periodo de solapamiento para los años m a n

En este caso, como se quieren calibrar los datos del modelo para adecuarlos a los valores del INGEI, los valores de y se corresponden a los del INGEI y los de x a los del modelo. La calibración se ha realizado con los datos de los años 2012 a 2016¹⁴.

Análogamente a la calibración del stock en el depósito de biomasa viva, el equipo de INGEI ha realizado una calibración de los resultados de las talas del modelo para adecuarlos a los datos usados en el INGEI.

Resultados

El modelo Vael estima la variación en el depósito de biomasa viva del MFL y aporta la información sobre las absorciones en el periodo proyectado (véase figura siguiente). Asimismo, informa de la media de absorciones en el periodo de compromiso que es de **29.303 kt CO₂eq**.



Fuente: Modelo Vael.

Las emisiones debidas a los incendios forestales se estiman como la media de las emisiones del periodo de referencia siendo de **332,28 kt CO₂ eq**.

Asimismo, el modelo Vael proyecta la producción de madera industrial. La media de producción para el periodo de compromiso es de **6.657.292 kt C**.

¹⁴ Las variaciones de stock en el año 2011 se ven afectadas por el efecto de inicialización del modelo en el primer año y no se consideran consistentes con el resto de estimaciones. Sin embargo, cabe destacar que el efecto de esta inicialización no afecta a las estimaciones realizadas para el periodo de compromiso.

Anexo I- Formaciones vegetales

En este apartado se describen las formaciones vegetales seleccionadas. Hay que recordar que cada una de las formaciones vegetales tiene asociada una práctica de gestión forestal única. En este anexo se describirá las acciones relacionadas con las talas de estas prácticas, al ser la única variable que no se incluye dentro del modelo de cambios de stock de carbono que emplea España y que cubren en los incrementos brutos el efecto del resto de acciones de la práctica de gestión forestal.

Cornisa Cantábrica

Eucaliptus

Esta formación vegetal la integran los eucaliptares con una orientación productiva. La principal especie presente son los eucaliptus aunque en muchos casos se encuentran combinados con quercus robur.

La práctica de gestión forestal está enfocada a la tala final (completa) de estas áreas con un turno entre los 12-16 años que coincide con las clases de madurez 10 a 12. Esta formación no tiene clareos previos. A la hora de la corta final se eliminan todos los árboles que, salvo en la primera plantación, suelen incluir todas las clases dimétricas dado el crecimiento asimétrico en los segundos y terceros turnos. Se asume que un 0.5% de las plantaciones son abandonadas y no sufren esta tala, pasando a un estado de conservación (clases de madurez 13 y 14). Estas clases de madurez siguen teniendo una gestión forestal que se centra en talas sanitarias menores para la mejora de la calidad del bosque.

Formación Vegetal	Función	Clase de madurez	Gt mínimo (t C/ha)	Gt máximo (t C/ha)	Gt medio (t C/ha)	Gt aereo (t C/ha)	Gt subterráneo (t C/ha)	Superficie en 2010 (ha)	Incremento bruto de Gt (t C/ha y año)
eucaliptus	crecimiento	1	0	10	5	3,9	1,1	57.938	6,41
eucaliptus	crecimiento	2	10	20	15	11,7	3,3	21.726	6,58
eucaliptus	crecimiento	3	20	30	25	19,5	5,5	25.719	6,75
eucaliptus	crecimiento	4	30	40	35	27,3	7,7	23.070	6,91
eucaliptus	crecimiento	5	40	50	45	35,1	9,9	25.534	7,06
eucaliptus	crecimiento	6	50	60	55	42,9	12,1	22.564	7,21
eucaliptus	crecimiento	7	60	70	65	50,7	14,3	20.541	7,35
eucaliptus	crecimiento	8	70	80	75	58,5	16,5	22.393	7,48
eucaliptus	crecimiento	9	80	90	85	66,3	18,7	19.528	7,61
eucaliptus	producción	10	90	120	105	81,9	23,1	58.106	7,73
eucaliptus	producción	11	120	150	135	105,3	29,7	38.361	7,84
eucaliptus	producción	12	150	170	160	124,8	35,2	17.544	7,94
eucaliptus	conservación	13	170	250	210	163,8	46,2	29.658	8,04
eucaliptus	conservación	14	250	-	307	239,46	67,54	9.876	-

Pinus pinaster

Esta formación vegetal la integran los pinares de pinus pinaster de esta región que tienen una orientación claramente productiva. La principal especie presente son los pinus pinaster aunque en muchos casos se encuentran combinados con quercus robur y eucaliptus.

La práctica de gestión forestal está enfocada a la tala final (completa) de estas áreas con un turno entre los 30-35 años que coincide con las clases de madurez 12 a 14. Esta formación no tiene claros previos. Se asume que un 1% de estas áreas de explotación son abandonadas y no sufren esta tala, pasando a un estado de conservación (clases de madurez 15 y 16). Estas clases de madurez siguen teniendo una gestión forestal que se centra en talas sanitarias menores para la mejora de la calidad del bosque.

Formación Vegetal	Función	Clase de madurez	Gt mínimo (t C/ha)	Gt máximo (t C/ha)	Gt medio (t C/ha)	Gt aereo (t C/ha)	Gt subterráneo (t C/ha)	Superficie en 2010 (ha)	Incremento bruto de Gt (t C/ha y año)
pinus pinaster	crecimiento	1	0	10	5	4,05	0,95	71.721	3,27
pinus pinaster	crecimiento	2	10	20	15	12,15	2,85	30.122	3,82
pinus pinaster	crecimiento	3	20	30	25	20,25	4,75	33.621	4,06
pinus pinaster	crecimiento	4	30	40	35	28,35	6,65	31.010	4,11
pinus pinaster	crecimiento	5	40	50	45	36,45	8,55	30.837	4,07
pinus pinaster	crecimiento	6	50	60	55	44,55	10,45	29.685	4,03
pinus pinaster	crecimiento	7	60	70	65	52,65	12,35	32.868	4,04
pinus pinaster	crecimiento	8	70	80	75	60,75	14,25	25.570	4,13
pinus pinaster	crecimiento	9	80	90	85	68,85	16,15	23.466	4,30
pinus pinaster	crecimiento	10	90	100	95	76,95	18,05	17.769	4,54
pinus pinaster	crecimiento	11	100	110	105	85,05	19,95	17.452	4,78
pinus pinaster	producción	12	110	130	120	97,2	22,8	26.317	4,95
pinus pinaster	producción	13	130	150	140	113,4	26,6	13.982	4,97
pinus pinaster	producción	14	150	160	155	125,55	29,45	7.493	4,69
pinus pinaster	conservación	15	160	200	180	145,8	34,2	9.641	3,98
pinus pinaster	conservación	16	200	-	230	186,3	43,7	5.269	-

Pinus radiata

Esta formación vegetal la integran los pinares de pinus radiata de esta región que tienen una orientación claramente productiva. La principal especie presente son los pinus radiata aunque se han integrado en esta formación vegetal otras especies de coníferas productivas con poca representatividad. Por tanto, no debe verse como una formación pura de pinus radiata, sino como un el conjunto de coníferas de producción, salvo el pinus pinaster, que tienen un gran predominio del pinus radiata. Asimismo, como en el pinus pinaster, dentro de estos pinares se encuentran ubicados ejemplares de otras especies incluyendo frondosas.

La práctica de gestión forestal está enfocada a la tala final (completa) de estas áreas con un turno entre los 50 años que coincide con las clases de madurez 10-12. La tala final se retrasa

debido a la práctica de clareos (que reducen la biomasa) en las clases de madurez 2, 3 y 4. Se asume que un 1% de estas áreas de explotación son abandonadas y no sufren esta tala, pasando a un estado de conservación (clases de madurez 13 y 14). Estas clases de madurez siguen teniendo una gestión forestal que se centra en talas sanitarias menores para la mejora de la calidad del bosque.

Formación Vegetal	Función	Clase de madurez	Gt mínimo (t C/ha)	Gt máximo (t C/ha)	Gt medio (t C/ha)	Gt aéreo (t C/ha)	Gt subterráneo (t C/ha)	Superficie en 2010 (ha)	Incremento bruto de Gt (t C/ha y año)
pinus radiata	crecimiento	1	0	10	5	3,75	1,25	74.756	2,83
pinus radiata	crecimiento	2	10	20	15	11,25	3,75	28.561	2,96
pinus radiata	crecimiento	3	20	30	25	18,75	6,25	22.950	3,08
pinus radiata	crecimiento	4	30	40	35	26,25	8,75	26.015	3,17
pinus radiata	crecimiento	5	40	50	45	33,75	11,25	21.113	3,23
pinus radiata	crecimiento	6	50	60	55	41,25	13,75	19.959	3,23
pinus radiata	crecimiento	7	60	70	65	48,75	16,25	20.311	3,18
pinus radiata	crecimiento	8	70	80	75	56,25	18,75	14.975	3,09
pinus radiata	crecimiento	9	80	100	90	67,5	22,5	22.055	2,96
pinus radiata	producción	10	100	120	110	82,5	27,5	15.438	2,80
pinus radiata	producción	11	120	140	130	97,5	32,5	9.582	2,64
pinus radiata	producción	12	140	150	145	108,75	36,25	5.122	2,51
pinus radiata	conservación	13	150	200	175	131,25	43,75	9.064	2,43
pinus radiata	conservación	14	200	-	230	172,5	57,5	992	-

Coníferas

Esta formación vegetal la integran el resto de bosques de coníferas de la Cornisa Cantábrica. Estos bosques tienen una orientación principalmente conservadora, aunque durante su crecimiento se realizan trabajos de mejora de la calidad del bosque lo que resulta en un cierto aprovechamiento de la madera.

Dentro de esta formación vegetal se integran múltiples especies: abetales (abies alba), enebrales y sabinars (juniperus spp.) puros o en mezcla, diversos tipos de pináceas (pinus halepensis, nigra, uncinata, pinea y sylvestris principalmente). Análogamente al resto de formaciones vegetales, dadas las características de los bosques en España, dentro de esta formación se encuentran ubicados ejemplares de otras especies incluyendo frondosas.

La práctica de gestión forestal está enfocada a la conservación de estas áreas no existiendo un turno de corta final. Sin embargo, durante las fases de crecimiento de estos bosques se realizan tareas de clareo para la mejora de la calidad del bosque, estos clareos afectan a las clases de madurez 3 a 12 y van disminuyendo en intensidad conforme va madurando el bosque. Finalmente, a partir de la clase de madurez 13 se eliminan los clareos, aunque siguen teniendo una gestión forestal que se centra en talas sanitarias menores para la mejora de la calidad del bosque.



Formación Vegetal	Función	Clase de madurez	Gt mínimo (t C/ha)	Gt máximo (t C/ha)	Gt medio (t C/ha)	Gt aereo (t C/ha)	Gt subterráneo (t C/ha)	Superficie en 2010 (ha)	Incremento bruto de Gt (t C/ha y año)
coníferas	crecimiento	1	0	10	5	4,1	0,9	15.131	1,43
coníferas	crecimiento	2	10	20	15	12,3	2,7	5.810	1,79
coníferas	producción	3	20	30	25	20,5	4,5	6.618	2,04
coníferas	producción	4	30	40	35	28,7	6,3	4.561	2,23
coníferas	producción	5	40	50	45	36,9	8,1	6.460	2,40
coníferas	producción	6	50	60	55	45,1	9,9	6.065	2,54
coníferas	producción	7	60	70	65	53,3	11,7	4.773	2,67
coníferas	producción	8	70	80	75	61,5	13,5	5.524	2,79
coníferas	producción	9	80	90	85	69,7	15,3	4.839	2,90
coníferas	producción	10	90	100	95	77,9	17,1	2.741	3,00
coníferas	producción	11	100	110	105	86,1	18,9	2.242	3,09
coníferas	producción	12	110	120	115	94,3	20,7	3.516	3,18
coníferas	conservación	13	120	130	125	102,5	22,5	2.149	3,26
coníferas	conservación	14	130	140	135	110,7	24,3	1.007	3,34
coníferas	conservación	15	140	150	145	118,9	26,1	1.920	3,42
coníferas	conservación	16	150	-	178	145,96	32,04	4.335	

Frondosas

Esta formación vegetal la integran los bosques de frondosas de la Cornisa Cantábrica, salvo los eucaliptares. Estos bosques tienen una orientación claramente conservadora sin presencia de talas finales ni clareos.

Dentro de esta formación vegetal se integran múltiples especies: abedulares (*betula* spp.), acebedas (*ilex aquifolium*), acebuchales (*olea europaea*), alcornoques (*quercus suber*), árboles de ribera, arbutus unedo puro o en mezcla, avellanadas (*corylus avellana*), castañares (*castanea sativa*), encinares (*quercus ilex*), hayedos (*fagus sylvatica*), fresnedas (*fraxinus* spp.), melojares (*quercus pyrenaica*), quejigares de *quercus faginea*, robledales (*quercus robur*, *rubra*, *petraea* y *humilis*), así como mezclas de frondosas autóctonas.

Análogamente al resto de formaciones vegetales, dadas las características de los bosques en España, dentro de esta formación se encuentran ubicados ejemplares de otras especies incluyendo coníferas y, en particular, *pinus pinaster*.

La práctica de gestión forestal está enfocada a la conservación de estas áreas no existiendo un turno de corta final ni clareos. Sin embargo, se realizan talas sanitarias menores para la mejora de la calidad del bosque en las clases de madurez 3 a 16, disminuyendo su intensidad conforme va madurando el bosque.



Formación Vegetal	Función	Clase de madurez	Gt mínimo (t C/ha)	Gt máximo (t C/ha)	Gt medio (t C/ha)	Gt aereo (t C/ha)	Gt subterráneo (t C/ha)	Superficie en 2010 (ha)	Incremento bruto de Gt (t C/ha y año)
frondosas	conservación	1	0	10	5	3,85	1,15	89.620	1,80
frondosas	conservación	2	10	20	15	11,55	3,45	61.819	2,07
frondosas	conservación	3	20	30	25	19,25	5,75	57.861	2,23
frondosas	conservación	4	30	40	35	26,95	8,05	62.976	2,32
frondosas	conservación	5	40	50	45	34,65	10,35	64.040	2,35
frondosas	conservación	6	50	60	55	42,35	12,65	60.180	2,36
frondosas	conservación	7	60	70	65	50,05	14,95	54.567	2,34
frondosas	conservación	8	70	80	75	57,75	17,25	67.046	2,32
frondosas	conservación	9	80	90	85	65,45	19,55	52.727	2,31
frondosas	conservación	10	90	100	95	73,15	21,85	42.883	2,30
frondosas	conservación	11	100	110	105	80,85	24,15	70.583	2,31
frondosas	conservación	12	110	130	120	92,4	27,6	49.652	2,33
frondosas	conservación	13	130	150	140	107,8	32,2	29.126	2,35
frondosas	conservación	14	150	160	155	119,35	35,65	19.494	2,38
frondosas	conservación	15	160	200	180	138,6	41,4	9.248	2,39
frondosas	conservación	16	200	-	230	177,1	52,9	14.520	-

Bosques mixtos

Esta formación vegetal la integran aquellos bosques con una combinación de frondosas y coníferas sin predominio clara de alguna especie.

La práctica de gestión forestal está enfocada a la conservación de estas áreas no existiendo un turno de corta final ni clareos. Sin embargo, se realizan talas sanitarias menores para la mejora de la calidad del bosque en las clases de madurez 3 a 16, disminuyendo su intensidad conforme va madurando el bosque.



Formación Vegetal	Función	Clase de madurez	Gt mínimo (t C/ha)	Gt máximo (t C/ha)	Gt medio (t C/ha)	Gt aereo (t C/ha)	Gt subterráneo (t C/ha)	Superficie en 2010 (ha)	Incremento bruto de Gt (t C/ha y año)
bosques mixtos	conservación	1	0	10	5	3,75	1,25	16.297	1,49
bosques mixtos	conservación	2	10	20	15	11,25	3,75	10.080	1,78
bosques mixtos	conservación	3	20	30	25	18,75	6,25	14.581	1,93
bosques mixtos	conservación	4	30	40	35	26,25	8,75	14.710	1,98
bosques mixtos	conservación	5	40	50	45	33,75	11,25	14.604	1,95
bosques mixtos	conservación	6	50	60	55	41,25	13,75	14.809	1,89
bosques mixtos	conservación	7	60	70	65	48,75	16,25	13.589	1,81
bosques mixtos	conservación	8	70	80	75	56,25	18,75	15.281	1,76
bosques mixtos	conservación	9	80	90	85	63,75	21,25	10.155	1,75
bosques mixtos	conservación	10	90	100	95	71,25	23,75	8.618	1,80
bosques mixtos	conservación	11	100	110	105	78,75	26,25	8.647	1,93
bosques mixtos	conservación	12	110	120	115	86,25	28,75	5.259	2,17
bosques mixtos	conservación	13	120	130	125	93,75	31,25	5.250	2,52
bosques mixtos	conservación	14	130	140	135	101,25	33,75	3.652	3,00
bosques mixtos	conservación	15	140	150	145	108,75	36,25	3.012	3,61
bosques mixtos	conservación	16	150	-	176	132	44	5.353	-

Mediterráneo Húmedo

Pinus nigra

Esta formación vegetal la integran los pinares de pinus nigra y en menor medida los de pinus radiata de esta región que tienen una orientación productiva. La principal especie presente son los pinus nigra, siendo la contribución de los pinus radiata y otras especies de coníferas productivas mucho menor. Esta no es una formación pura de pinus nigra, ni siquiera de coníferas ya que dentro de estos pinares se encuentran ubicados ejemplares de otras especies incluyendo frondosas.

La práctica de gestión forestal está enfocada a la tala final (completa) de estas áreas con un turno entre los 70-75 años que coincide con las clases de madurez 11-13. Asimismo, estos bosques son sometidos a clareos con una orientación productiva en las clases de madurez 4 a 8. Se asume que un 2% de estas áreas son abandonadas y no sufren la tala final, pasando a un estado de conservación (clases de madurez 14, 15 y 16). Estas clases de madurez siguen teniendo una gestión forestal que se centra en talas sanitarias muy limitadas para la mejora de la calidad del bosque.



Formación Vegetal	Función	Clase de madurez	Gt mínimo (t C/ha)	Gt máximo (t C/ha)	Gt medio (t C/ha)	Gt aereo (t C/ha)	Gt subterráneo (t C/ha)	Superficie en 2010 (ha)	Incremento bruto de Gt (t C/ha y año)
pinus nigra	crecimiento	1	0	10	5	4,1	0,9	97.537	0,91
pinus nigra	crecimiento	2	10	20	15	12,3	2,7	86.835	1,23
pinus nigra	crecimiento	3	20	30	25	20,5	4,5	69.441	1,52
pinus nigra	producción	4	30	40	35	28,7	6,3	62.897	1,76
pinus nigra	producción	5	40	50	45	36,9	8,1	52.399	1,96
pinus nigra	producción	6	50	60	55	45,1	9,9	33.875	2,12
pinus nigra	producción	7	60	70	65	53,3	11,7	24.677	2,23
pinus nigra	producción	8	70	80	75	61,5	13,5	18.264	2,31
pinus nigra	crecimiento	9	80	90	85	69,7	15,3	10.786	2,35
pinus nigra	crecimiento	10	90	100	95	77,9	17,1	8.934	2,34
pinus nigra	producción	11	100	110	105	86,1	18,9	4.256	2,30
pinus nigra	producción	12	110	120	115	94,3	20,7	4.748	2,21
pinus nigra	producción	13	120	130	125	102,5	22,5	5.120	2,08
pinus nigra	conservación	14	130	140	135	110,7	24,3	3.476	1,91
pinus nigra	conservación	15	140	150	145	118,9	26,1	2.143	1,70
pinus nigra	conservación	16	150	1000	180	147,6	32,4	3.122	-

Pinus pinaster

Esta formación vegetal la integran los pinares de pinus pinaster de esta región que tienen una orientación productiva. La principal especie presente son los pinus pinaster aunque integrados en estas masas se encuentran bastantes pinus sylvestris. Dentro de estos pinares se encuentran ubicados ejemplares de otras especies incluyendo frondosas.

La práctica de gestión forestal está enfocada a la tala final (completa) de estas áreas con un turno entre los 70-80 años que coincide con las clases de madurez 10 a 12. Asimismo, estos bosques son sometidos a clareos con una orientación productiva en las clases de madurez 3 a 8. Finalmente, se asume que un 2% de estas áreas son abandonadas y no sufren la tala final, pasando a un estado de conservación (clases de madurez 14, 15 y 16). Estas clases de madurez siguen teniendo una gestión forestal que se centra en talas sanitarias muy limitadas para la mejora de la calidad del bosque.

Las prácticas de gestión del pinus pinaster y pinus nigra son muy similares, variando ligeramente la intensidad de los clareos, los incrementos de biomasa y la duración del turno de corta.



Formación Vegetal	Función	Clase de madurez	Gt mínimo (t C/ha)	Gt máximo (t C/ha)	Gt medio (t C/ha)	Gt aereo (t C/ha)	Gt subterráneo (t C/ha)	Superficie en 2010 (ha)	Incremento bruto de Gt (t C/ha y año)
pinus pinaster	crecimiento	1	0	10	5	4,1	0,9	79.724	1,16
pinus pinaster	crecimiento	2	10	20	15	12,3	2,7	62.353	1,39
pinus pinaster	producción	3	20	30	25	20,5	4,5	68.084	1,54
pinus pinaster	producción	4	30	40	35	28,7	6,3	57.983	1,66
pinus pinaster	producción	5	40	50	45	36,9	8,1	49.456	1,76
pinus pinaster	producción	6	50	60	55	45,1	9,9	36.994	1,85
pinus pinaster	producción	7	60	70	65	53,3	11,7	23.864	1,92
pinus pinaster	crecimiento	8	70	80	75	61,5	13,5	17.232	1,99
pinus pinaster	crecimiento	9	80	90	85	69,7	15,3	10.903	2,05
pinus pinaster	producción	10	90	100	95	77,9	17,1	9.420	2,11
pinus pinaster	producción	11	100	110	105	86,1	18,9	4.991	2,17
pinus pinaster	producción	12	110	120	115	94,3	20,7	4.913	2,21
pinus pinaster	conservación	13	120	130	125	102,5	22,5	3.044	2,26
pinus pinaster	conservación	14	130	1000	151	123,82	27,18	5.405	-

Pinus pinea

Esta formación vegetal la integran los pinares de pinus pinea y pinus halepensis de la región mediterránea húmeda. Estos bosques tienen una orientación principalmente productiva basada en la tala selectiva y sin presencia de tala final completa de un área.

Bibliográficamente se diferencian dos zonas en función de sus prácticas de gestión forestal: la zona de Valladolid y el resto de la zona mediterránea húmeda. La particularidad es que en Valladolid se realiza un aprovechamiento de los piñones, permitiendo a los árboles alcanzar una mayor edad antes de su corta. Sin embargo, después del estudio de los datos, se concluyó que la representatividad de los pinares de Valladolid no es suficiente para un estudio estadístico robusto, por lo que se decidió no dividir estos pinares en dos subcategorías.

Dentro de esta formación vegetal se integran múltiples especies siendo las principales el pinus pinea y el pinus halepensis, pero integrados en estos bosques se encuentran también un buen número de ejemplares de pinus nigra, pinaster y juniperus, así como en menor medida otras coníferas y frondosas.

La práctica de gestión forestal está enfocada a la producción. Sin embargo, no se identifica un turno de corta final, sino un proceso de sucesivos clareos. Estos clareos para la mejora de la calidad del bosque, estos clareos afectan a las clases de madurez 3 a 10 manteniendo un nivel de intensidad uniforme. Finalmente, a partir de la clase de madurez 11 se eliminan los clareos, considerándose que estos bosques ya no son explotados, aunque siguen teniendo una gestión forestal que se centra en talas sanitarias menores para la conservación de la salud del bosque.



Formación Vegetal	Función	Clase de madurez	Gt mínimo (t C/ha)	Gt máximo (t C/ha)	Gt medio (t C/ha)	Gt aereo (t C/ha)	Gt subterráneo (t C/ha)	Superficie en 2010 (ha)	Incremento bruto de Gt (t C/ha y año)
pinus pinea	crecimiento	1	0	10	5,0	4,1	0,9	297.981	0,60
pinus pinea	crecimiento	2	10	20	15,0	12,2	2,9	165.572	0,87
pinus pinea	producción	3	20	30	25,0	20,3	4,8	135.878	1,08
pinus pinea	producción	4	30	40	35,0	28,4	6,7	84.749	1,27
pinus pinea	producción	5	40	50	45,0	36,5	8,6	57.330	1,43
pinus pinea	producción	6	50	60	55,0	44,6	10,5	42.753	1,58
pinus pinea	producción	7	60	70	65,0	52,7	12,4	20.977	1,71
pinus pinea	producción	8	70	80	75,0	60,8	14,3	15.583	1,84
pinus pinea	producción	9	80	90	85,0	68,9	16,2	9.968	1,96
pinus pinea	producción	10	90	100	95,0	77,0	18,1	4.239	2,08
pinus pinea	conservación	11	100	110	105,0	85,1	20,0	3.347	2,19
pinus pinea	conservación	12	110	1000	130,0	105,3	24,7	3.714	-

Pinus sylvestris

Esta formación vegetal la integran los pinares de pinus sylvestris de la región mediterránea húmeda, así como un conjunto de especies de coníferas con menor representatividad. Estos bosques tienen una orientación principalmente productiva basada en la tala selectiva y sin presencia de tala final completa de un área.

Bibliográficamente se diferencian dos zonas en función de su antigüedad: la zona del Sistema Central con bosques antiguos y una ordenación y el resto de la zona mediterránea húmeda compuesta principalmente por repoblaciones realizadas en los años 50-60 del siglo 20 y que no han alcanzado aún su madurez total. Sin embargo, después del estudio de los datos, se concluyó que no se apreciaban diferencias significativas en la gestión real de los bosques entre ambas áreas en relación con las talas, por lo que se decidió no dividir estos pinares en dos subcategorías.

Dentro de esta formación vegetal se integran múltiples especies siendo las principales el pinus sylvestris (muchas veces asociado a pinus nigra y pinaster), el pinus uncinata y los abetales de abies alba, así como en menor medida otras coníferas y frondosas.

La práctica de gestión forestal está enfocada a la producción. Sin embargo, no se identifica un turno de corta final, sino un proceso de sucesivos clareos. Estos clareos para la mejora de la calidad del bosque afectan a las clases de madurez 4 a 14 manteniendo un nivel de intensidad uniforme. Finalmente, a partir de la clase de madurez 15 se eliminan los clareos, considerándose que estos bosques ya no son explotados, aunque siguen teniendo una gestión forestal que se centra en talas sanitarias menores para la conservación de la salud del bosque.



Formación Vegetal	Función	Clase de madurez	Gt mínimo (t C/ha)	Gt máximo (t C/ha)	Gt medio (t C/ha)	Gt aereo (t C/ha)	Gt subterráneo (t C/ha)	Superficie en 2010 (ha)	Incremento bruto de Gt (t C/ha y año)
pinus sylvestris	conservación	1	0	10	5	4,1	0,9	170.250	1,11
pinus sylvestris	conservación	2	10	20	15	12,3	2,7	122.353	1,56
pinus sylvestris	conservación	3	20	30	25	20,5	4,5	110.281	1,82
pinus sylvestris	producción	4	30	40	35	28,7	6,3	103.050	2,01
pinus sylvestris	producción	5	40	50	45	36,9	8,1	87.551	2,15
pinus sylvestris	producción	6	50	60	55	45,1	9,9	90.060	2,27
pinus sylvestris	producción	7	60	70	65	53,3	11,7	76.540	2,37
pinus sylvestris	producción	8	70	80	75	61,5	13,5	63.667	2,45
pinus sylvestris	producción	9	80	90	85	69,7	15,3	48.674	2,53
pinus sylvestris	producción	10	90	100	95	77,9	17,1	39.159	2,60
pinus sylvestris	producción	11	100	110	105	86,1	18,9	24.689	2,66
pinus sylvestris	producción	12	110	120	115	94,3	20,7	24.214	2,72
pinus sylvestris	producción	13	120	130	125	102,5	22,5	18.668	2,77
pinus sylvestris	producción	14	130	140	135	110,7	24,3	15.296	2,81
pinus sylvestris	conservación	15	140	150	145	118,9	26,1	13.262	2,86
pinus sylvestris	conservación	16	150	1000	184	150,9	33,1	35.541	-

Fronosas de producción

Esta formación vegetal la integran las plantaciones de frondosas con orientación productiva. Estas plantaciones son principalmente choperas (*populus nigra* y *canadensis*), junto con algunas plataneras (*acer pseudoplatanus*).

La práctica de gestión forestal está enfocada a la tala final (completa) de estas áreas con un turno entre los 12-16 años para los chopos (algo mayor para los falsos plátanos) que se refleja en las clases de madurez 8 a 13. Esta formación no tiene claros previos. Se asume que un 0,5% de estas áreas de explotación son abandonadas y no sufren esta tala, pasando a un estado de conservación (clases de madurez 14, 15 y 16). Estas clases de madurez siguen teniendo una gestión forestal que se centra en talas sanitarias menores para la conservación de la salud del bosque.



Formación Vegetal	Función	Clase de madurez	Gt mínimo (t C/ha)	Gt máximo (t C/ha)	Gt medio (t C/ha)	Gt aereo (t C/ha)	Gt subterráneo (t C/ha)	Superficie en 2010 (ha)	Incremento bruto de Gt (t C/ha y año)
frondosas producción	crecimiento	1	0	10	5	4,0	1,0	24.911	3,61
frondosas producción	crecimiento	2	10	20	15	12,0	3,0	9.931	3,52
frondosas producción	crecimiento	3	20	30	25	20,0	5,0	8.713	6,62
frondosas producción	crecimiento	4	30	40	35	28,0	7,0	7.368	7,33
frondosas producción	crecimiento	5	40	50	45	36,0	9,0	4.593	5,26
frondosas producción	crecimiento	6	50	60	55	44,0	11,0	4.871	5,08
frondosas producción	crecimiento	7	60	70	65	52,0	13,0	3.489	5,08
frondosas producción	producción	8	70	80	75	60,0	15,0	3.471	5,08
frondosas producción	producción	9	80	90	85	68,0	17,0	3.174	5,08
frondosas producción	producción	10	90	100	95	76,0	19,0	2.619	5,08
frondosas producción	producción	11	100	110	105	84,0	21,0	1.439	5,08
frondosas producción	producción	12	110	120	115	92,0	23,0	2.262	5,08
frondosas producción	producción	13	120	130	125	100,0	25,0	1.498	5,08
frondosas producción	conservación	14	130	140	135	108,0	27,0	1.048	5,08
frondosas producción	conservación	15	140	150	145	116,0	29,0	882	5,08
frondosas producción	conservación	16	150	1000	173	138,4	34,6	2.013	-

Frondosas

Esta formación vegetal la integran los bosques de frondosas no incluidos específicamente en otras formaciones vegetales. Estos bosques tienen una orientación claramente conservadora sin presencia de talas finales ni clareos.

Dentro de esta formación vegetal se integran múltiples especies: alcornoques (*quercus suber*), arboles de ribera, arbutus unedo puro o en mezcla, castaños (*castanea sativa*), hayedos (*fagus sylvatica*), fresnedas (*fraxinus* spp.), robledales (*quercus robur*, *rubra*, *petraea* y *humilis*), así como mezclas de frondosas autóctonas.

Análogamente al resto de formaciones vegetales, dadas las características de los bosques en España, dentro de esta formación se encuentran ubicados ejemplares de otras especies de frondosas y de coníferas.

La práctica de gestión forestal está enfocada a la conservación de estas áreas no existiendo un turno de corta final ni clareos. Sin embargo, se realizan talas sanitarias muy reducidas para la mejora de la calidad y salud del bosque en las clases de madurez 3 a 16 que van disminuyendo ligeramente en su intensidad conforme va madurando el bosque.



Formación Vegetal	Función	Clase de madurez	Gt mínimo (t C/ha)	Gt máximo (t C/ha)	Gt medio (t C/ha)	Gt aereo (t C/ha)	Gt subterráneo (t C/ha)	Superficie en 2010 (ha)	Incremento bruto de Gt (t C/ha y año)
frondosas	conservación	1	0	15	7,5	5,6	1,9	126.033	1,26
frondosas	conservación	2	15	30	22,5	16,9	5,6	82.247	1,60
frondosas	conservación	3	30	45	37,5	28,1	9,4	72.730	1,89
frondosas	conservación	4	45	60	52,5	39,4	13,1	58.866	2,13
frondosas	conservación	5	60	75	67,5	50,6	16,9	51.475	2,32
frondosas	conservación	6	75	90	82,5	61,9	20,6	37.365	2,47
frondosas	conservación	7	90	105	97,5	73,1	24,4	30.675	2,56
frondosas	conservación	8	105	120	112,5	84,4	28,1	20.215	2,61
frondosas	conservación	9	120	135	127,5	95,6	31,9	19.714	2,60
frondosas	conservación	10	135	150	142,5	106,9	35,6	12.351	2,55
frondosas	conservación	11	150	165	157,5	118,1	39,4	9.178	2,45
frondosas	conservación	12	165	180	172,5	129,4	43,1	5.173	2,30
frondosas	conservación	13	180	195	187,5	140,6	46,9	2.475	2,10
frondosas	conservación	14	195	210	202,5	151,9	50,6	1.331	1,85
frondosas	conservación	15	210	225	217,5	163,1	54,4	853	1,55
frondosas	conservación	16	225	1000	265	198,8	66,3	1.983	-

Quercus pyrenaica y faginea

Esta formación vegetal la integran los melojares (*quercus pyrenaica*) y quejigares (*quercus faginea*) en la región mediterránea húmeda. Estos bosques tienen una orientación claramente conservadora sin presencia de talas finales ni clareos.

Las principales especies son el *quercus pyrenaica* y el *quercus faginea*. Sin embargo, se encuentran asociados en muchos casos *quercus humilis*, *petraea*, *pubescens* e, incluso, *quercus ilex*, así como una presencia menor de ejemplares de otras especies de frondosas y de coníferas.

La práctica de gestión forestal está enfocada a la conservación de estas áreas no existiendo un turno de corta final ni clareos. Sin embargo, se realizan talas sanitarias menores para la mejora de la calidad y salud del bosque en las clases de madurez 3 a 14 que van disminuyendo ligeramente en su intensidad conforme va madurando el bosque.



Formación Vegetal	Función	Clase de madurez	Gt mínimo (t C/ha)	Gt máximo (t C/ha)	Gt medio (t C/ha)	Gt aéreo (t C/ha)	Gt subterráneo (t C/ha)	Superficie en 2010 (ha)	Incremento bruto de Gt (t C/ha y año)
quercus pyrenaica y faginea	conservación	1	0	10	5	4,0	1,0	328.289	0,66
quercus pyrenaica y faginea	conservación	2	10	20	15	12,0	3,0	127.406	0,99
quercus pyrenaica y faginea	conservación	3	20	30	25	20,0	5,0	82.716	1,29
quercus pyrenaica y faginea	conservación	4	30	40	35	28,0	7,0	52.593	1,54
quercus pyrenaica y faginea	conservación	5	40	50	45	36,0	9,0	36.767	1,74
quercus pyrenaica y faginea	conservación	6	50	60	55	44,0	11,0	28.673	1,90
quercus pyrenaica y faginea	conservación	7	60	70	65	52,0	13,0	19.457	2,03
quercus pyrenaica y faginea	conservación	8	70	80	75	60,0	15,0	18.103	2,10
quercus pyrenaica y faginea	conservación	9	80	90	85	68,0	17,0	15.289	2,14
quercus pyrenaica y faginea	conservación	10	90	100	95	76,0	19,0	9.326	2,13
quercus pyrenaica y faginea	conservación	11	100	110	105	84,0	21,0	5.332	2,08
quercus pyrenaica y faginea	conservación	12	110	120	115	92,0	23,0	6.468	1,98
quercus pyrenaica y faginea	conservación	13	120	130	125	100,0	25,0	2.787	1,85
quercus pyrenaica y faginea	conservación	14	130	1000	145	116,0	29,0	5.641	-

Quercus ilex

Esta formación vegetal la integran los encinares en la región mediterránea húmeda. Estos bosques tienen una orientación claramente conservadora sin presencia de talas finales ni clareos.

La principal especie es el quercus ilex, aunque usualmente se encuentra acompañado por otras quercineas: faginea, pirenaica, humilis y suber, así como una presencia menor de ejemplares de otras especies de frondosas y de coníferas.

La práctica de gestión forestal está enfocada a la conservación de estas áreas no existiendo un turno de corta final ni clareos. Sin embargo, se realizan talas sanitarias menores para la mejora de la calidad y salud del bosque en las clases de madurez 3 a 12 que van disminuyendo ligeramente en su intensidad conforme va madurando el bosque.



Formación Vegetal	Función	Clase de madurez	Gt mínimo (t C/ha)	Gt máximo (t C/ha)	Gt medio (t C/ha)	Gt aereo (t C/ha)	Gt subterráneo (t C/ha)	Superficie en 2010 (ha)	Incremento bruto de Gt (t C/ha y año)
quercus ilex	conservación	1	0	10	5,0	3,8	1,3	702.746	0,57
quercus ilex	conservación	2	10	20	15,0	11,3	3,8	215.848	0,97
quercus ilex	conservación	3	20	30	25,0	18,8	6,3	102.743	1,21
quercus ilex	conservación	4	30	40	35,0	26,3	8,8	63.057	1,37
quercus ilex	conservación	5	40	50	45,0	33,8	11,3	47.164	1,50
quercus ilex	conservación	6	50	60	55,0	41,3	13,8	36.921	1,60
quercus ilex	conservación	7	60	70	65,0	48,8	16,3	25.426	1,69
quercus ilex	conservación	8	70	80	75,0	56,3	18,8	22.227	1,77
quercus ilex	conservación	9	80	90	85,0	63,8	21,3	18.395	1,84
quercus ilex	conservación	10	90	100	95,0	71,3	23,8	14.532	1,90
quercus ilex	conservación	11	100	110	105,0	78,8	26,3	8.032	1,95
quercus ilex	conservación	12	110	1000	133,0	99,8	33,3	10.319	-

Sabinar/enebral

Esta formación vegetal la integran los sabinares y enebrales en la región mediterránea húmeda. Estos bosques tienen una orientación muy conservadora sin presencia de talas finales ni clareos y con talas sanitarias limitadas al mínimo.

La principal especie son los juniperus entre los que destacan el oxycedrus (enebro) y el thurifera (sabina), aunque asociados a los mismos se da una presencia menor de ejemplares de otras especies de frondosas y de coníferas.

La práctica de gestión forestal está enfocada a la conservación de estas áreas no existiendo un turno de corta final ni clareos. Se realizan talas sanitarias muy limitadas solo en las primeras fases de crecimiento (clases de madurez 3 a 8), no siendo significativas las cortas en clases posteriores.



Formación Vegetal	Función	Clase de madurez	Gt mínimo (t C/ha)	Gt máximo (t C/ha)	Gt medio (t C/ha)	Gt aereo (t C/ha)	Gt subterráneo (t C/ha)	Superficie en 2010 (ha)	Incremento bruto de Gt (t C/ha y año)
sabinar/enebral	conservación	1	0	5	2,5	1,8	0,7	138.386	0,37
sabinar/enebral	conservación	2	5	10	7,5	5,4	2,1	38.502	0,65
sabinar/enebral	conservación	3	10	15	12,5	9,0	3,5	29.170	0,88
sabinar/enebral	conservación	4	15	20	17,5	12,6	4,9	21.117	1,06
sabinar/enebral	conservación	5	20	25	22,5	16,2	6,3	16.906	1,19
sabinar/enebral	conservación	6	25	30	27,5	19,8	7,7	14.453	1,26
sabinar/enebral	conservación	7	30	35	32,5	23,4	9,1	9.478	1,28
sabinar/enebral	conservación	8	35	40	37,5	27,0	10,5	7.403	1,25
sabinar/enebral	conservación	9	40	45	42,5	30,6	11,9	4.641	1,17
sabinar/enebral	conservación	10	45	50	47,5	34,2	13,3	4.965	1,04
sabinar/enebral	conservación	11	50	55	52,5	37,8	14,7	3.019	0,85
sabinar/enebral	conservación	12	55	60	57,5	41,4	16,1	1.872	0,61
sabinar/enebral	conservación	13	60	65	62,5	45,0	17,5	1.658	0,32
sabinar/enebral	conservación	14	65	1000	72,0	51,8	20,2	1.382	-

Dehesas

Esta formación vegetal la integran las formaciones adehesadas en la región mediterránea húmeda. Son un sistema agrosilvopastoral ligado a una estructura compleja donde árboles, pastos herbáceos, cultivos y ganado interactúan de forma positiva y asociados a unas determinadas prácticas agrícolas y ganaderas. Los árboles de esta formación están tratados con una gestión muy conservadora sin presencia de talas finales ni clareos y con talas sanitarias limitadas al mínimo.

Las principales especies son el *quercus ilex* (encina) y el *quercus suber* (alcornoque), aunque asociados a los mismos se da una presencia menor de ejemplares de otras especies de frondosas y de coníferas.

La práctica de gestión forestal está enfocada a la conservación de estas áreas no existiendo un turno de corta final ni clareos. Se realizan talas sanitarias muy limitadas en las clases de madurez 3 a 9, encaminadas al mantenimiento de la salud del bosque.



Formación Vegetal	Función	Clase de madurez	Gt mínimo (t C/ha)	Gt máximo (t C/ha)	Gt medio (t C/ha)	Gt aereo (t C/ha)	Gt subterráneo (t C/ha)	Superficie en 2010 (ha)	Incremento bruto de Gt (t C/ha y año)
dehesas	conservación	1	0	5	2,5	1,9	0,6	77.240	0,14
dehesas	conservación	2	5	10	7,5	5,6	1,9	112.756	0,18
dehesas	conservación	3	10	15	12,5	9,4	3,1	63.499	0,21
dehesas	conservación	4	15	20	17,5	13,1	4,4	32.945	0,24
dehesas	conservación	5	20	25	22,5	16,9	5,6	14.302	0,26
dehesas	conservación	6	25	30	27,5	20,6	6,9	10.655	0,28
dehesas	conservación	7	30	35	32,5	24,4	8,1	2.501	0,30
dehesas	conservación	8	35	40	37,5	28,1	9,4	1.636	0,32
dehesas	conservación	9	40	1000	48,0	36,0	12,0	1.557	-

Bosques mixtos

Esta formación vegetal la integran aquellos bosques con una combinación de frondosas y coníferas sin predominio claro de alguna especie.

La práctica de gestión forestal está enfocada a la conservación de estas áreas no existiendo un turno de corta final ni clareos. Sin embargo, se realizan talas sanitarias menores para la mejora de la calidad del bosque en las clases de madurez 3 a 16, disminuyendo su intensidad conforme va madurando el bosque.

Formación Vegetal	Función	Clase de madurez	Gt mínimo (t C/ha)	Gt máximo (t C/ha)	Gt medio (t C/ha)	Gt aereo (t C/ha)	Gt subterráneo (t C/ha)	Superficie en 2010 (ha)	Incremento bruto de Gt (t C/ha y año)
bosques mixtos	conservación	1	0	10	5	3,95	1,05	294.260	0,78
bosques mixtos	conservación	2	10	20	15	11,85	3,15	104.501	1,14
bosques mixtos	conservación	3	20	30	25	19,75	5,25	63.231	1,43
bosques mixtos	conservación	4	30	40	35	27,65	7,35	51.178	1,67
bosques mixtos	conservación	5	40	50	45	35,55	9,45	40.857	1,89
bosques mixtos	conservación	6	50	60	55	43,45	11,55	36.629	2,09
bosques mixtos	conservación	7	60	70	65	51,35	13,65	26.903	2,28
bosques mixtos	conservación	8	70	80	75	59,25	15,75	19.656	2,46
bosques mixtos	conservación	9	80	90	85	67,15	17,85	13.890	2,62
bosques mixtos	conservación	10	90	100	95	75,05	19,95	11.172	2,78
bosques mixtos	conservación	11	100	110	105	82,95	22,05	9.186	2,93
bosques mixtos	conservación	12	110	120	115	90,85	24,15	5.789	3,08
bosques mixtos	conservación	13	120	130	125	98,75	26,25	4.117	3,22
bosques mixtos	conservación	14	130	140	135	106,65	28,35	3.304	3,35
bosques mixtos	conservación	15	140	150	145	114,55	30,45	2.100	3,48
bosques mixtos	conservación	16	150	1000	182	143,78	38,22	4.750	-

Mediterráneo Seco

Pinus halepensis

Esta formación vegetal se compone de los pinares de pinus halepensis en la región mediterránea seca, en algunos casos asociados a pinus nigra. Estos bosques tienen una orientación principalmente conservadora, aunque durante su crecimiento se realizan trabajos de mejora de la calidad del bosque lo que resulta en un cierto aprovechamiento de la madera.

La práctica de gestión forestal está enfocada a la conservación de estas áreas no existiendo un turno de corta final ni clareos. Sin embargo, durante las fases de crecimiento de estos bosques se realizan importantes talas sanitarias cuya madera es aprovechada en la industria. Estas talas afectan a las clases de madurez 3 a 16, siendo importantes en hasta la clase 11 y residuales a partir de entonces.

Formación Vegetal	Función	Clase de madurez	Gt mínimo (t C/ha)	Gt máximo (t C/ha)	Gt medio (t C/ha)	Gt aereo (t C/ha)	Gt subterráneo (t C/ha)	Superficie en 2010 (ha)	Incremento bruto de Gt (t C/ha y año)
pinus halepensis	conservación	1	0	5	2,5	2,025	0,475	311.752	0,37
pinus halepensis	conservación	2	5	10	7,5	6,075	1,425	175.778	0,55
pinus halepensis	conservación	3	10	15	12,5	10,125	2,375	134.124	0,69
pinus halepensis	conservación	4	15	20	17,5	14,175	3,325	95.236	0,81
pinus halepensis	conservación	5	20	25	22,5	18,225	4,275	73.914	0,93
pinus halepensis	conservación	6	25	30	27,5	22,275	5,225	52.840	1,03
pinus halepensis	conservación	7	30	35	32,5	26,325	6,175	38.827	1,12
pinus halepensis	conservación	8	35	40	37,5	30,375	7,125	25.095	1,21
pinus halepensis	conservación	9	40	45	42,5	34,425	8,075	21.392	1,30
pinus halepensis	conservación	10	45	50	47,5	38,475	9,025	14.777	1,38
pinus halepensis	conservación	11	50	55	52,5	42,525	9,975	10.041	1,46
pinus halepensis	conservación	12	55	60	57,5	46,575	10,925	8.719	1,53
pinus halepensis	conservación	13	60	65	62,5	50,625	11,875	7.366	1,60
pinus halepensis	conservación	14	65	70	67,5	54,675	12,825	3.558	1,67
pinus halepensis	conservación	15	70	75	72,5	58,725	13,775	2.633	1,74
pinus halepensis	conservación	16	75	-	133	107,73	25,27	7.799	

Pinus nigra

Esta formación vegetal se compone de los pinares de pinus nigra, sylvestris y los abies pinsapo en la región mediterránea seca, asociados muchas veces a otras especies de pinos. Estos bosques tienen una orientación principalmente conservadora, aunque durante su crecimiento se realizan trabajos de mejora de la calidad del bosque lo que resulta en un cierto aprovechamiento de la madera.

La práctica de gestión forestal de esta formación es muy similar a la del pinus halepensis y está enfocada a la conservación de estas áreas no existiendo un turno de corta final ni clareos. Sin

embargo, durante las fases de crecimiento de estos bosques se realizan importantes talas sanitarias cuya madera es aprovechada en la industria. Estas talas afectan a las clases de madurez 3 a 14, no siendo tan importantes como en las primeras clases del pinus halepensis pero manteniéndose más uniformes durante la maduración del bosque.

Formación Vegetal	Función	Clase de madurez	Gt mínimo (t C/ha)	Gt máximo (t C/ha)	Gt medio (t C/ha)	Gt aereo (t C/ha)	Gt subterráneo (t C/ha)	Superficie en 2010 (ha)	Incremento bruto de Gt (t C/ha y año)
pinus nigra	conservación	1	0	10	5	4,1	0,9	67.216	0,79
pinus nigra	conservación	2	10	20	15	12,3	2,7	40.663	0,98
pinus nigra	conservación	3	20	30	25	20,5	4,5	29.915	1,12
pinus nigra	conservación	4	30	40	35	28,7	6,3	17.540	1,23
pinus nigra	conservación	5	40	50	45	36,9	8,1	12.365	1,32
pinus nigra	conservación	6	50	60	55	45,1	9,9	10.394	1,40
pinus nigra	conservación	7	60	70	65	53,3	11,7	7.906	1,47
pinus nigra	conservación	8	70	80	75	61,5	13,5	4.404	1,54
pinus nigra	conservación	9	80	90	85	69,7	15,3	3.154	1,60
pinus nigra	conservación	10	90	100	95	77,9	17,1	2.038	1,65
pinus nigra	conservación	11	100	110	105	86,1	18,9	1.447	1,70
pinus nigra	conservación	12	110	120	115	94,3	20,7	1.485	1,75
pinus nigra	conservación	13	120	130	125	102,5	22,5	485	1,80
pinus nigra	conservación	14	130	1000	175	143,5	31,5	1.163	-

Pinus pinaster

Esta formación vegetal la integran los pinares de pinus pinaster de la región mediterránea seca que tienen una orientación claramente productiva como los pinaster de la Cornisa Cantábrica. La principal especie presente son los pinus pinaster aunque en muchos casos se encuentran combinados con pinus pinea y pinus halepensis.

La práctica de gestión forestal está enfocada a la tala final (completa) de estas áreas con un turno entre los 55-65 años que coincide con las clases de madurez 8 a 10. Asimismo, estos bosques son sometidos a clareos con una orientación productiva en las clases de madurez 3 a 6. Finalmente, se asume que un 2% de estas áreas son abandonadas y no sufren la tala final, pasando a un estado de conservación (clases de madurez 11 y 12). Estas clases de madurez siguen teniendo una gestión forestal que se centra en talas sanitarias muy limitadas para la mejora de la calidad del bosque.



Formación Vegetal	Función	Clase de madurez	Gt mínimo (t C/ha)	Gt máximo (t C/ha)	Gt medio (t C/ha)	Gt aereo (t C/ha)	Gt subterráneo (t C/ha)	Superficie en 2010 (ha)	Incremento bruto de Gt (t C/ha y año)
pinus pinaster	crecimiento	1	0	10	5,0	4,1	0,9	88.230	0,96
pinus pinaster	crecimiento	2	10	20	15,0	12,3	2,7	60.837	1,13
pinus pinaster	producción	3	20	30	25,0	20,5	4,5	47.675	1,50
pinus pinaster	producción	4	30	40	35,0	28,7	6,3	37.710	1,92
pinus pinaster	producción	5	40	50	45,0	36,9	8,1	24.494	2,26
pinus pinaster	crecimiento	6	50	60	55,0	45,1	9,9	14.812	2,46
pinus pinaster	crecimiento	7	60	70	65,0	53,3	11,7	10.476	2,50
pinus pinaster	producción	8	70	80	75,0	61,5	13,5	7.353	2,40
pinus pinaster	producción	9	80	90	85,0	69,7	15,3	5.580	2,24
pinus pinaster	producción	10	90	100	95,0	77,9	17,1	3.489	2,14
pinus pinaster	conservación	11	100	110	105,0	86,1	18,9	1.876	2,25
pinus pinaster	conservación	12	110	1000	121,0	99,2	21,8	2.118	-

Pinus pinea

Esta formación vegetal la integran los pinares de pinus pinea de la región mediterránea seca que tienen una orientación productiva. La principal especie presente son los pinus pinea aunque en muchos casos se encuentran combinados con diversas especies de juniperus.

La práctica de gestión forestal está enfocada a la tala final (completa) de estas áreas con un turno entre los 55-60 años que coincide con las clases de madurez 7 y 8. Asimismo, estos bosques son sometidos a clareos con una orientación productiva en las clases de madurez 3 a 4, aunque menos intensos que en los pinus nigra. Finalmente, se asume que un 2% de estas áreas son abandonadas y no sufren la tala final, pasando a un estado de conservación (clases de madurez 9 y 10). Estas clases de madurez siguen teniendo una gestión forestal que se centra en talas sanitarias muy limitadas para la mejora de la calidad del bosque.

Formación Vegetal	Función	Clase de madurez	Gt mínimo (t C/ha)	Gt máximo (t C/ha)	Gt medio (t C/ha)	Gt aereo (t C/ha)	Gt subterráneo (t C/ha)	Superficie en 2010 (ha)	Incremento bruto de Gt (t C/ha y año)
pinus pinea	crecimiento	1	0	10	5,0	4,3	0,8	137.974	0,70
pinus pinea	crecimiento	2	10	20	15,0	12,8	2,3	66.364	0,98
pinus pinea	producción	3	20	30	25,0	21,3	3,8	40.215	1,27
pinus pinea	producción	4	30	40	35,0	29,8	5,3	23.411	1,56
pinus pinea	crecimiento	5	40	50	45,0	38,3	6,8	14.337	1,87
pinus pinea	crecimiento	6	50	60	55,0	46,8	8,3	8.238	2,20
pinus pinea	producción	7	60	70	65,0	55,3	9,8	5.055	2,53
pinus pinea	producción	8	70	80	75,0	63,8	11,3	3.452	2,87
pinus pinea	conservación	9	80	90	85,0	72,3	12,8	1.613	3,23
pinus pinea	conservación	10	90	1000	105,0	89,3	15,8	1.821	-

Fronosas

Esta formación vegetal la integran los bosques de frondosas del Mediterráneo Seco, salvo los explícitamente incluidos en otras formaciones vegetales. Estos bosques tienen en general una orientación conservadora. Sin embargo, se incluyen dentro de esta formación las frondosas de producción que no son lo suficientemente representativas como para formar una formación vegetal propia. Por tanto, la práctica de gestión forestal asignada tiene en consideración tanto las áreas puras de conservación como aquellas que tienen un aprovechamiento maderero.

Dentro de esta formación vegetal se integran múltiples especies: acebuchales (*olea europaea*), arboles de ribera, *arbutus unedo*, castañares (*castanea sativa*), eucaliptares (tanto productivos como no) y choperas (*populus canadensis*), así como mezclas de frondosas autóctonas. Análogamente al resto de formaciones vegetales, dadas las características de los bosques en España, dentro de esta formación se encuentran ubicados ejemplares de otras especies incluyendo coníferas.

La práctica de gestión forestal está enfocada a la conservación de estas áreas no existiendo un turno de corta final. Sin embargo, para representar el impacto de las áreas productivas se ha asignado unos clareos en las clases de madurez 3 a 8, considerándose que las siguientes clases de madurez se corresponden exclusivamente a bosques conservadores. Estas clases (9 a 14) siguen siendo gestionadas a través de talas sanitarias menores para la mejora de la salud del bosque con una intensidad uniforme en dichas clases.

Formación Vegetal	Función	Clase de madurez	Gt mínimo (t C/ha)	Gt máximo (t C/ha)	Gt medio (t C/ha)	Gt aereo (t C/ha)	Gt subterráneo (t C/ha)	Superficie en 2010 (ha)	Incremento bruto de Gt (t C/ha y año)
frondosas	crecimiento	1	0	10	5	3,75	1,25	307.869	0,50
frondosas	crecimiento	2	10	20	15	11,25	3,75	91.948	0,71
frondosas	producción	3	20	30	25	18,75	6,25	48.413	0,93
frondosas	producción	4	30	40	35	26,25	8,75	17.590	1,17
frondosas	producción	5	40	50	45	33,75	11,25	13.082	1,42
frondosas	producción	6	50	60	55	41,25	13,75	7.646	1,69
frondosas	producción	7	60	70	65	48,75	16,25	5.618	1,98
frondosas	producción	8	70	80	75	56,25	18,75	3.755	2,28
frondosas	conservación	9	80	90	85	63,75	21,25	3.395	2,60
frondosas	conservación	10	90	100	95	71,25	23,75	2.583	2,93
frondosas	conservación	11	100	110	105	78,75	26,25	2.408	3,28
frondosas	conservación	12	110	120	115	86,25	28,75	1.926	3,65
frondosas	conservación	13	120	130	125	93,75	31,25	561	4,03
frondosas	conservación	14	130	1000	140	105	35	2.785	-

Quercus ilex

Esta formación vegetal la integran principalmente los encinares en la región mediterránea seca. Estos bosques tienen una orientación claramente conservadora sin presencia de talas finales ni clareos.

La principal especie es el *quercus ilex*, aunque usualmente se encuentra acompañado por otras quercíneas: *pyrenaica*, *faginea*, *canariensis* y *suber*, así como una destacable presencia de pináceas (*pinus halepensis*, *nigra*...) y sabinas, así como una contribución menor de ejemplares de otras especies de frondosas y coníferas.

La práctica de gestión forestal está enfocada a la conservación de estas áreas no existiendo un turno de corta final ni clareos. Sin embargo, se realizan talas sanitarias menores para la mejora de la calidad y salud del bosque en las clases de madurez 3 a 12 que son aprovechadas principalmente para leñas.

Formación Vegetal	Función	Clase de madurez	Gt mínimo (t C/ha)	Gt máximo (t C/ha)	Gt medio (t C/ha)	Gt aéreo (t C/ha)	Gt subterráneo (t C/ha)	Superficie en 2010 (ha)	Incremento bruto de Gt (t C/ha y año)
<i>quercus ilex</i>	conservación	1	0	10	5,0	4,0	1,1	970.861	0,26
<i>quercus ilex</i>	conservación	2	10	20	15,0	11,9	3,2	360.036	0,77
<i>quercus ilex</i>	conservación	3	20	30	25,0	19,8	5,3	133.002	0,90
<i>quercus ilex</i>	conservación	4	30	40	35,0	27,7	7,4	58.166	0,91
<i>quercus ilex</i>	conservación	5	40	50	45,0	35,6	9,5	32.636	0,98
<i>quercus ilex</i>	conservación	6	50	60	55,0	43,5	11,6	23.422	1,19
<i>quercus ilex</i>	conservación	7	60	70	65,0	51,4	13,7	13.240	1,52
<i>quercus ilex</i>	conservación	8	70	80	75,0	59,3	15,8	7.262	1,86
<i>quercus ilex</i>	conservación	9	80	90	85,0	67,2	17,9	3.205	2,02
<i>quercus ilex</i>	conservación	10	90	100	95,0	75,1	20,0	1.799	1,71
<i>quercus ilex</i>	conservación	11	100	110	105,0	83,0	22,1	1.417	0,54
<i>quercus ilex</i>	conservación	12	110	1000	133,0	105,1	27,9	2.506	-

Dehesas

Esta formación vegetal la integran las formaciones adehesadas en la región mediterránea seca. Son un sistema agrosilvopastoral ligado a una estructura compleja donde árboles, pastos herbáceos, cultivos y ganado interactúan de forma positiva y asociados a unas determinadas prácticas agrícolas y ganaderas. Los árboles de esta formación están tratados con una gestión muy conservadora sin presencia de talas finales ni clareos y con talas sanitarias limitadas al mínimo.

Las principales especies son el *quercus ilex* (encina) y el *quercus suber* (alcornoque), aunque asociados a los mismos se da una presencia menor de ejemplares de otras especies de frondosas y coníferas.

La práctica de gestión forestal está enfocada a la conservación de estas áreas no existiendo un turno de corta final ni clareos. Se realizan talas sanitarias muy limitadas en las clases de madurez 3 a 9, encaminadas al mantenimiento de la salud del bosque.



Formación Vegetal	Función	Clase de madurez	Gt mínimo (t C/ha)	Gt máximo (t C/ha)	Gt medio (t C/ha)	Gt aereo (t C/ha)	Gt subterráneo (t C/ha)	Superficie en 2010 (ha)	Incremento bruto de Gt (t C/ha y año)
dehesas	conservación	1	0	5	2,5	1,9	0,6	387.224	0,16
dehesas	conservación	2	5	10	7,5	5,7	1,8	574.279	0,23
dehesas	conservación	3	10	15	12,5	9,5	3,0	279.481	0,26
dehesas	conservación	4	15	20	17,5	13,3	4,2	119.553	0,31
dehesas	conservación	5	20	25	22,5	17,1	5,4	53.441	0,40
dehesas	conservación	6	25	30	27,5	20,9	6,6	19.603	0,53
dehesas	conservación	7	30	35	32,5	24,7	7,8	8.114	0,63
dehesas	conservación	8	35	40	37,5	28,5	9,0	3.864	0,63
dehesas	conservación	9	40	1000	47,0	35,7	11,3	5.908	-

Bosques mixtos

Esta formación vegetal la integran aquellos bosques con una combinación de frondosas y coníferas sin predominio claro de alguna especie.

La práctica de gestión forestal está enfocada a la conservación de estas áreas no existiendo un turno de corta final ni clareos. Sin embargo, se realizan talas sanitarias menores de intensidad uniforme para la mejora de la calidad del bosque en las clases de madurez 3 a 12.

Formación Vegetal	Función	Clase de madurez	Gt mínimo (t C/ha)	Gt máximo (t C/ha)	Gt medio (t C/ha)	Gt aereo (t C/ha)	Gt subterráneo (t C/ha)	Superficie en 2010 (ha)	Incremento bruto de Gt (t C/ha y año)
bosques mixtos	conservación	1	0	10	5,0	4,0	1,0	68.853	0,50
bosques mixtos	conservación	2	10	20	15,0	12,0	3,0	32.958	0,77
bosques mixtos	conservación	3	20	30	25,0	20,0	5,0	20.484	0,98
bosques mixtos	conservación	4	30	40	35,0	28,0	7,0	11.225	1,17
bosques mixtos	conservación	5	40	50	45,0	36,0	9,0	6.570	1,33
bosques mixtos	conservación	6	50	60	55,0	44,0	11,0	5.382	1,49
bosques mixtos	conservación	7	60	70	65,0	52,0	13,0	2.753	1,63
bosques mixtos	conservación	8	70	80	75,0	60,0	15,0	2.303	1,77
bosques mixtos	conservación	9	80	90	85,0	68,0	17,0	1.708	1,90
bosques mixtos	conservación	10	90	100	95,0	76,0	19,0	1.147	2,03
bosques mixtos	conservación	11	100	110	105,0	84,0	21,0	1.217	2,26
bosques mixtos	conservación	12	110	1000	145,0	116,0	29,0	781	-

Islas Canarias

Coníferas

Esta formación vegetal la integran los bosques de coníferas de las islas Canarias. Estos bosques tienen una orientación conservadora, no existiendo industria maderera en las islas.

Dentro de esta formación vegetal se integran múltiples especies, siendo la mayoritaria el pinus canariensis, aunque se pueden encontrar Pinus radiata y juniperus phoenicea. Estos bosques no son puros de coníferas encontrándose zonas de fayal/brezal intercaladas.

La práctica de gestión forestal está enfocada a la conservación de estas áreas no existiendo un turno de corta final ni clareos. Sin embargo, se realizan talas sanitarias muy reducidas para la mejora de la calidad del bosque en las clases de madurez 3 a 14.

Formación Vegetal	Función	Clase de madurez	Gt mínimo (t C/ha)	Gt máximo (t C/ha)	Gt medio (t C/ha)	Gt aéreo (t C/ha)	Gt subterráneo (t C/ha)	Superficie en 2010 (ha)	Incremento bruto de Gt (t C/ha y año)
coníferas	conservación	1	0	10	5	4,0	1,0	9.372	0,37
coníferas	conservación	2	10	20	15	12,0	3,0	10.937	0,61
coníferas	conservación	3	20	30	25	20,0	5,0	8.814	0,82
coníferas	conservación	4	30	40	35	28,0	7,0	8.251	1,01
coníferas	conservación	5	40	50	45	36,0	9,0	6.252	1,19
coníferas	conservación	6	50	60	55	44,0	11,0	4.946	1,36
coníferas	conservación	7	60	70	65	52,0	13,0	3.829	1,52
coníferas	conservación	8	70	80	75	60,0	15,0	3.043	1,67
coníferas	conservación	9	80	90	85	68,0	17,0	1.245	1,82
coníferas	conservación	10	90	100	95	76,0	19,0	1.350	1,97
coníferas	conservación	11	100	110	105	84,0	21,0	1.551	2,11
coníferas	conservación	12	110	120	115	92,0	23,0	1.281	2,25
coníferas	conservación	13	120	130	125	100,0	25,0	1.067	2,39
coníferas	conservación	14	130	1000	135	108,0	27,0	2.280	-

Frondosas

Esta formación vegetal la integran los bosques de frondosas de las islas Canarias. Estos bosques tienen una orientación conservadora, no existiendo industria maderera en las islas.

Dentro de esta formación vegetal se integran dos principales tipos de formaciones el fayal/brezal y la laurisilva. Pese a las importantes diferencias entre ellas se decidió integrarlas dentro de una sola formación vegetal dada la poca representatividad (número de parcelas) en el IFN que impedía poder obtener estadísticos robustos sobre su crecimiento y stocks. Las principales especies son: myrica faya, ilex canariensis, erica arborea y el laurus nobilis. Integrados en estas áreas se encuentran coníferas, usualmente pinus canariensis.

La práctica de gestión forestal está enfocada a la conservación de estas áreas no existiendo un turno de corta final ni clareos. Sin embargo, se realizan talas sanitarias menores para la mejora de la calidad del bosque en las clases de madurez 3 a 16.



Formación Vegetal	Función	Clase de madurez	Gt mínimo (t C/ha)	Gt máximo (t C/ha)	Gt medio (t C/ha)	Gt aereo (t C/ha)	Gt subterráneo (t C/ha)	Superficie en 2010 (ha)	Incremento bruto de Gt (t C/ha y año)
frondosas	conservación	1	0	10	5	4,0	1,0	11.645	1,65
frondosas	conservación	2	10	20	15	12,0	3,0	2.466	2,03
frondosas	conservación	3	20	30	25	20,0	5,0	2.585	2,78
frondosas	conservación	4	30	40	35	28,0	7,0	1.206	3,68
frondosas	conservación	5	40	50	45	36,0	9,0	1.942	4,58
frondosas	conservación	6	50	60	55	44,0	11,0	743	5,33
frondosas	conservación	7	60	70	65	52,0	13,0	984	5,85
frondosas	conservación	8	70	80	75	60,0	15,0	802	6,10
frondosas	conservación	9	80	90	85	68,0	17,0	530	6,08
frondosas	conservación	10	90	100	95	76,0	19,0	507	5,83
frondosas	conservación	11	100	110	105	84,0	21,0	528	5,44
frondosas	conservación	12	110	120	115	92,0	23,0	308	5,04
frondosas	conservación	13	120	130	125	100,0	25,0	672	4,80
frondosas	conservación	14	130	140	135	108,0	27,0	283	4,95
frondosas	conservación	15	140	150	145	116,0	29,0	617	5,73
frondosas	conservación	16	150	1000	262	209,6	52,4	5.871	-



Anexo II – Edición del IFN empleada en cada provincia

Código INE	Comunidad Autónoma	Provincia	IFN2	IFN3	IFN4
1	PAIS VASCO	Álava	1996	2005	
2	CASTILLA LA MANCHA	Albacete	1993	2004	
3	VALENCIA	Alicante	1994	2006	
4	ANDALUCIA	Almería	1995	2007	
5	CASTILLA Y LEON	Ávila	1991	2002	
6	EXTREMADURA	Badajoz	1991	2002	2017
7	BALEARES	Baleares	1987	1999	2010
8	CATALUÑA	Barcelona	1990	2000	2015
9	CASTILLA Y LEON	Burgos	1991	2003	
10	EXTREMADURA	Cáceres	1990	2001	2017
11	ANDALUCIA	Cádiz	1996	2007	
12	VALENCIA	Castellón	1994	2006	
13	CASTILLA LA MANCHA	Ciudad Real	1993	2004	
14	ANDALUCIA	Córdoba	1995	2006	
15	GALICIA	La Coruña	1986	1997	2009
16	CASTILLA LA MANCHA	Cuenca	1992	2003	
17	CATALUÑA	Gerona	1989	2001	2015
18	ANDALUCIA	Granada	1995	2007	
19	CASTILLA LA MANCHA	Guadalajara	1992	2003	
20	PAIS VASCO	Guipúzcoa	1996	2006	
21	ANDALUCIA	Huelva	1996	2008	
22	ARAGON	Huesca	1993	2004	
23	ANDALUCIA	Jaén	1995	2006	
24	CASTILLA Y LEON	León	1992	2003	
25	CATALUÑA	Lérida	1990	2000	2015
26	LA RIOJA	La Rioja	1987	1999	2012
27	GALICIA	Lugo	1987	1998	2009
28	MADRID	Madrid	1990	2000	2013
29	ANDALUCIA	Málaga	1995	2007	
30	MURCIA	Murcia	1987	1999	2010
31	NAVARRA	Navarra	1990	1999	2008
32	GALICIA	Orense	1987	1998	2009
33	ASTURIAS	Asturias	1988	1998	2010
34	CASTILLA Y LEON	Palencia	1991	2003	
35	CANARIAS	Las Palmas	1992	2002	
36	GALICIA	Pontevedra	1986	1998	2009
37	CASTILLA Y LEON	Salamanca	1992	2002	

Código INE	Comunidad Autónoma	Provincia	IFN2	IFN3	IFN4
38	CANARIAS	Tenerife	1992	2002	
39	CANTABRIA	Cantabria	1988	2000	2010
40	CASTILLA Y LEON	Segovia	1991	2004	
41	ANDALUCIA	Sevilla	1996	2007	
42	CASTILLA Y LEON	Soria	1991	2004	
43	CATALUÑA	Tarragona	1989	2001	2015
44	ARAGON	Teruel	1994	2005	
45	CASTILLA LA MANCHA	Toledo	1993	2004	
46	VALENCIA	Valencia	1994	2006	
47	CASTILLA Y LEON	Valladolid	1992	2002	
48	PAIS VASCO	Vizcaya	1996	2005	
49	CASTILLA Y LEON	Zamora	1992	2002	
50	ARAGON	Zaragoza	1993	2005	
51	PAIS VASCO	Valor ponderado	1996	2005	2011

Para la determinación de estado del bosque en el periodo de referencia (RP) se toma la información de los dos IFN que mejor cubran dicho periodo (en negrita en la tabla anterior). Si bien, la cobertura no siempre coincide con los años del periodo de referencia (2000-2009) esta es la mejor información disponible sobre el estado del bosque y las prácticas de gestión en el periodo de referencia. Esto está en línea con los requerimientos de la Regulación /2018 que permite usar los mejores datos disponibles *“The forest reference level shall be based on the continuation of sustainable forest management practice, as documented in the period from 2000 to 2009 with regard to dynamic age-related forest characteristics in national forests, using the best available data”*.