

El potencial del Inventario Forestal Nacional para evaluar el estado de conservación de los tipos de Hábitat forestales de Interés Comunitario: nuevos retos para cumplir con las políticas de conservación de la biodiversidad - MATERIAL SUPLEMENTARIO

The potential of the National Forest Inventory to assess the state of conservation of forest Habitat types of Community Interest: new challenges to comply with biodiversity conservation policies - SUPPLEMENTARY MATERIAL

David S. Pescador^{1,2,*} , Jordi Vayreda³ , Adrián Escudero² , Francisco Lloret^{3,4} 

- (1) Departamento de Farmacología, Farmacognosia y Botánica, Facultad de Farmacia, Universidad Complutense de Madrid, 28940 Madrid, España.
- (2) Área de Biodiversidad y Conservación, Departamento de Biología y Geología, Física y Química Inorgánica, Universidad Rey Juan Carlos, 28933 Móstoles, Madrid, España.
- (3) CREA, Campus de Bellaterra (UAB) Edifici C, 08193 Cerdanyola del Vallès, España.
- (4) Dept. Biologia Animal, Biologia Vegetal i Ecologia, Universitat Autònoma Barcelona, Campus de Bellaterra (UAB) Edifici C, 08193 Cerdanyola del Vallès, España.

*Autor de correspondencia: David S. Pescador [david.sanchez@urjc.es]

> Recibido el 06 de mayo de 2022 - Aceptado el 28 de junio de 2022

Cómo citar este documento: Pescador, D.S., Vayreda, J., Escudero, A., Lloret, F. 2022. El potencial del Inventario Forestal Nacional para evaluar el estado de conservación de los tipos de Hábitat forestales de Interés Comunitario: nuevos retos para cumplir con las políticas de conservación de la biodiversidad (Material suplementario). *Ecosistemas* 31(3):2384MS. <https://doi.org/10.7818/ECOS.2384MS>

Apéndice 1: Selección y descripción de variables

Para evaluar el Estado de Conservación (EC) del parámetro 'Estructura y función' (E&F) de los 22 Tipos de Hábitat de Interés Comunitario (HICs) se hizo una propuesta de 15 variables de seguimiento extraíbles del Tercer Inventario forestal Nacional (IFN3) y con un alto poder diagnóstico. A continuación, se describe en detalle cada variable, así como la metodología que permite obtener cada una de ellas a partir del IFN3, contemplando las variables del IFN3 a emplear, su localización dentro de la base de datos del IFN3 (tabla de referencia y base de datos) y los pertinentes detalles para el cálculo final del indicador. Por lo general se partió de una o varias variables de campo almacenadas en las bases de datos del IFN3 que fueron condensadas en una tabla específica e intermedia a partir de la cual se calculó de manera directa o indirecta el indicador de seguimiento.

Suelo desnudo (SD)

Esta variable viene referida como el porcentaje no cubierto por ningún tipo de vegetación y se estimó directamente en todas las parcelas mediante la fórmula $(100 - FCCTot)$, siendo 'FCCTot' la fracción de cubierta total de la vegetación presente en la 'Tabla PCParcelas' (Base de Datos de Campo) del IFN3.

Rocosidad (Roc)

Representa el grado de pedregosidad de la parcela y está basada en la variable 'rocosid' ('Tabla PCParcelas' de la Base de Datos de Campo) del IFN3 que engloba cinco categorías ([Tabla S1](#)).

Tabla S1. Categorización del grado de rocosidad de las parcelas del IFN3.**Table S1.** Categorisation of the degree of rockiness of the NF13 plots.

Código	Descripción
1	Sin pedregosidad. La superficie de la parcela está completamente cubierta de vegetación
2	Poco pedregoso. Cuando la superficie de la parcela cubierta por rocas coherentes es menor del 25%
3	Pedregoso. Cuando la superficie rocosa está comprendida entre el 25% y el 50%
4	Muy pedregoso. Cuando la superficie rocosa se sitúa entre el 50% y el 75%
5	Roquedo. Cuando la superficie de rocas es mayor del 75%

Materia orgánica (MO)

Espesor en cm de la capa de materia muerta (acículas, hojas, ramillas, cenizas, musgo u otros elementos vegetales pegados al suelo) de cada parcela de muestreo. Esta variable corresponde a la variable 'EspCMue' presente en la 'Tabla PCParcelas' (Base de Datos de Campo) del IFN3 que representa el espesor de la capa muerta de acuerdo a la caracterización establecida en la [Tabla S2](#).

Tabla S2. Categorización del espesor de la materia orgánica presente en las parcelas del IFN3.**Table S2.** Categorization of the thickness of the organic matter present in the NF13 plots.

Código	Descripción
0	Espesor menor de 0.5 cm
1	Espesor de 0.5 a 1.4 cm
2	Espesor de 1.5 a 2.4 cm
3	Espesor de 2.5 a 3.4 cm

Riqueza de especies arbóreas ($R_{i \text{ arbórea}}$)

Número de especies de árboles presentes en cada parcela de muestreo del IFN3 para el tipo de hábitat en cuestión. Dicha variable se obtuvo a partir de la información presente en el IFN3 partiendo de las tablas de referencia de 'PCNueEsp' presentes en la Base de Datos de Campo.

Riqueza de especies arbustiva ($R_{i \text{ arbustiva}}$)

Número de especies de arbusto presentes en cada parcela de muestreo del IFN3. Para la obtención de esta variable se recurrió a la tabla de referencia 'PCMatorral' presente en la Base de Datos de Campo del IFN3.

Densidad específica (D_i)

Número de pies/ha vivos de la especie/s caracterizadora/s de cada HIC en cada una de las parcelas del IFN3 que conforman el mismo. Esta medida se obtuvo a partir del IFN3 considerando el número de pies mayores de las especies presentes en cada parcela de muestreo. Como el IFN3 está basado en un muestreo de radios variables en el que el área de muestreo de los pies mayores depende exclusivamente del DBH de los mismos fue necesario multiplicar el valor obtenido de densidad por un factor de conversión para pasar la superficie donde se midió el número de pies a hectárea. La variable D_i fue entonces obtenida considerando única y exclusivamente la densidad específica de la/s especie/s caracterizadora/s de cada

HIC. En el caso que la formación fuera mixta o estuviera caracterizada por varias especies se consideró el sumatorio del número de pies/ha de todas ellas.

Área basimétrica específica (AB_i)

Área basimétrica en m^2/ha de la especie caracterizadora de cada HIC en cada una de las parcelas del IFN3 que conforman el mismo. Esta variable se obtuvo a partir del IFN3 calculando el área basimétrica de todos los pies mayores medidos en cada parcela de muestreo mediante la ecuación,

$$AB_i = \frac{\pi}{4} \cdot d^2$$

donde d es el diámetro medio entre $Dn1$ y $Dn2$ presente en la 'Tabla PCMayores' del IFN3. El valor obtenido para cada individuo se ajustó a m^2/ha , multiplicando para ello por un factor de conversión que permitió pasar la superficie donde se muestreó cada pie a hectáreas. Para la estimación del AB_i se hizo el sumatorio del área basimétrica de la/s especie/s característica/s de cada HIC. Nuevamente en el caso que la formación fuera mixta o estuviera caracterizada por varias especies se consideró el sumatorio del AB de todas ellas.

Volumen maderable con corteza específico (VCC_i)

Volumen con corteza en m^3/ha de los pies vivos de la especie caracterizadora de cada HIC para cada una de las parcelas del IFN3 que conforman el mismo. Esta variable se obtuvo directamente a partir del IFN3 a través de una fórmula de cubicación basada en la siguiente ecuación:

$$VCC_i = \rho \cdot AB_i \cdot h$$

, donde ρ es un coeficiente de forma, que para simplificar se considera constante e igual a 0.441, AB_i es el área basimétrica, tal y como se estimó en el punto anterior, y h es la altura total del pie medido en metros. El valor obtenido para cada pie se multiplicó por un factor de conversión superficie de muestreo hectárea. El sumatorio de todos los valores por especie resultó en un único valor de VCC_i expresado en m^3/ha por especie y parcela que fue insertado como un nuevo campo en la 'Tabla de Dendrometría'. La variable VCC_i se estimó así considerando única y exclusivamente la especie caracterizadora de cada formación. En el caso que la formación fuera mixta o estuviera caracterizada por varias especies se consideró el sumatorio del VCC de todas ellas.

Volumen de madera muerta (VCC_{muerta})

Para cada una de las parcelas del IFN3 que conforman el HIC de estudio, VCC_{muerta} es el volumen en m^3 de madera muerta por hectárea de todos los pies muertos en pie de cualquier especie presente en dicha parcela. Para su estimación se aplicó la formulación del AB_i sobre los pies catalogados en el IFN3 como muertos, esto es cuando el valor de la variable 'Calidad' ('Tabla PCMayores') fue igual a 6. Para su cálculo se incluyeron todas las especies medidas en la parcela independientemente que fueran o no caracterizadoras del tipo de hábitat. En el caso de que una especie no contara con pies muertos en una determinada parcela se le asignó un valor de cero.

Densidad del regenerado (IR_i)

Para la especie caracterizadora del HIC, es la densidad de pies vivos y con un diámetro inferior a 7.5 cm ponderado por la categoría de desarrollo de los mismos.

A partir de la tabla de referencia 'PCRegenera' (Base de Datos de Campo del IFN3) se obtuvo una estima de la densidad del regenerado (pies con un DBH inferior a 7.5 cm) de las especies presentes en cada parcela. La información presente en dicha tabla se condensó en una nueva denominada 'Tabla de Densidad del Regenerado' que resume para cada especie presente en la parcela la densidad de regenerado de las cuatro categorías de desarrollo establecidas, según la altura de los pies y el diámetro de los mismos. Así el valor de cada una de las celdas de los campos 'Categoría 1', 'Categoría 2' y 'Categoría 3' muestra la densidad de regenerado correspondiente al campo 'Densidad' de la tabla de referencia 'PCRegenera' que viene definido según el baremo de la [Tabla S3](#).

Tabla S3. Efectividad del regenerado para las categorías de desarrollo 1, 2 y 3 en función del número de pies presentes en la parcela de muestreo del IFN3.

Table S3. Regeneration effectiveness for the categories of forest development 1, 2 and 3 as a function of the number of individuals present in the NF13 sampling plot.

Código	Descripción
1	Escasa - De 1 a 4 pies en parcela circular de 5 m de radio
2	Normal - De 5 a 15 pies en la parcela
3	Abundante - Más de 15 pies en la parcela

Mientras el valor de la celda del campo 'Categoría 4' corresponde al número de individuos total en la subparcela de 5 m de radio. Como este valor en algunos casos puede ser muy elevado y su comparación con las otras tres categorías de desarrollo no es factible, este valor fue categorizado atendiendo a los valores de la [Tabla S4](#).

Tabla S4. Efectividad del regenerado para la categoría de desarrollo 4 en función del número de pies presentes en la parcela de muestreo del IFN3.

Table S4. Regeneration effectiveness for the category of development 4 as a function of the number of individuals present in the NF13 sampling plot.

Código	Descripción
1	De 1 a 4 pies en parcela circular de 5 m de radio
2	De 5 a 15 pies en la parcela
3	Más de 15 pies en la parcela

Con esta información se construyó un índice de regenerado (IR_i) aplicando la siguiente ecuación:

$$IR_i = \left(\frac{\text{Categoría 2}}{3} \right) + \text{Categoría 3} + \text{Categoría 4} \cdot 3$$

Este índice considera la densidad de pies, categorizada del 1 al 3, de las categorías 2, 3 y 4, otorgándole una mayor importancia a pies de mayor porte y, consecuentemente, con una mayor probabilidad de supervivencia en relación con los pies más pequeños y con menos probabilidades de supervivencia. La categoría 1 (pies con altura inferior a 30 cm) no fue incluida en el índice por considerar que la misma tiene una elevada tasa de mortalidad. Este índice varía entre 0 y 13 con los valores más bajos cuando el regenerado pertenece a las clases inferiores y es poco denso y los valores altos cuando aparecen altas densidades de regenerado para las tres clases.

En el caso que la formación fuera mixta o estuviera caracterizada por varias especies la densidad de regenerado en cada parcela vino dada como el valor promedio del IR de las especies caracterizadoras del tipo de hábitat ponderado por el porcentaje de AB que ocupa cada una de ellas en la parcela.

Número de clases diamétricas (N-CD_i)

Representa la cantidad total de clases diamétricas de la/s especie/s caracterizadora/s del HIC en cuestión presentes en cada una de las parcelas de muestreo. Las clases diamétricas representan agrupaciones fijas de pies con un intervalo de DBH que cubre los 5 cm empezando desde los 7.5 cm. Para configurar las diferentes clases diamétricas se recurrió al valor medio de Dn1 y Dn2 (tabla 'PCMAYORES' del IFN3), agrupando los pies mayores medidos en clases diamétricas con 5 cm de intervalo, partiendo de 7.5 cm, y otorgando a cada clase diamétrica el valor medio del rango. Así, por ejemplo, la clase diamétrica 10 engloba todos los pies mayores o iguales de 7.5 y menores de 12.5 cm. Cabe destacar que a diferencia de los valores obtenidos en la 'Tabla Parcelas_Exs' de la Base de Datos de SIG, las clases diamétricas estimadas

no están truncadas y se extienden hasta el máximo valor alcanzado por los individuos de cada especie en cada parcela. Esto permitió identificar la presencia de individuos con diámetros extraordinariamente elevados lo cual puede ser un indicativo de madurez. Con esta información se elaboró una tabla específica denominada 'Tabla IDCD' con la información relativa al número de pies vivos, su AB y su VCC por clase diamétrica para cada especie medida en las parcelas de muestreo. A partir de esta tabla se calculó para cada parcela del IFN3 el número total de clases diamétricas de cada HIC considerando única y exclusivamente la/s especie/s caracterizadora/s del mismo.

Diámetro a la altura del pecho promedio (DBH_i)

Se trata del diámetro a la altura del pecho en centímetros promediado y ponderado por la abundancia de pies vivos de la especie/s caracterizadora/s de cada HIC. Para su estima se dividió el área basimétrica de la/s especie/s caracterizadora/s del tipo de hábitat (AB_i) entre el número de pies de la/s misma/s (D_i):

$$\overline{DBH}_i = \frac{AB_i}{D_i}$$

Al tratarse de una medida de longitud expresada en cm fue necesario convertir el AB_i (m²) en un diámetro recurriendo a la siguiente fórmula:

$$\overline{DBH}_i = \sqrt{\frac{\left(\frac{AB_i}{D_i}\right) \cdot 4}{\pi}} \cdot 100$$

Para el cálculo del AB_i y la D_i se pueden ver los apartados anteriores relativos a estas variables. Al igual que para el caso de estas variables para el cálculo del DBH_i se considerará única y exclusivamente la especie caracterizadora de cada HIC. En el caso que la formación fuera mixta o estuviera caracterizada por varias especies el DBH por parcela se estimó de la misma manera comentada anteriormente, pero considerando el sumatorio de la D_i y del AB_i de las especies que conforman el HIC.

Número de clases altura (N-CA_i)

Cantidad total de clases de altura de la/s especie/s caracterizadora/s del HIC en cuestión presente en cada una de las parcelas de muestreo del IFN3. Al igual que para las clases diamétricas, los pies vivos se agrupan por clases de altura que varían de 2 en 2 m desde un valor mínimo de 0 m, asignando a cada clase de altura el valor de promedio del rango que cubre la clase. Así, empleando el valor de la variable 'Ht' de la tabla 'PCMayores' (Base de Datos de Campo del IFN3) se agruparon las diferentes clases de altura de aquellas especies por parcela que cuentan con pies mayores en la 'Tabla IDH'. A partir de esta tabla se calculó para cada parcela el número total de clases de altura de cada HIC considerando única y exclusivamente la especie caracterizadora del mismo. En el caso que la formación fuera mixta o estuviera caracterizada por varias especies el número de clases de altura por parcela vino dado considerando las clases de altura que incluían todas las especies caracterizadoras del HIC.

Altura dominante específica (ADOM_i)

Altura máxima en metros alcanzada por la especie caracterizadora de cada HIC en cada una de las parcelas de muestreo. A partir de la variable 'Ht' de la tabla 'PCMayores' (Base de Datos de Campo del IFN3) se filtró la altura máxima de cada una de las especies medidas en las parcelas inventariadas para generar la 'Tabla Altura Dominante' de la que se estimó la variable ADOM_i de cada HIC. Para ello, se seleccionaron únicamente el valor de ADOM de la especie caracterizadora de cada HIC. En el caso que la formación fuera mixta o estuviera caracterizada por varias especies se consideró la mayor altura dominante de todas ellas.

Crecimiento diametral específico (ΔCM_i)

Crecimiento medio del diámetro en mm/año de la especie o especies caracterizadora/s del tipo de hábitat. Para su cálculo se compararon los diámetros entre inventarios de los pies supervivientes y se dividió por el tiempo transcurrido entre ambos. Así en este caso solo se emplearon aquellas parcelas levantadas en dos inventarios consecutivos en las que se localizó el rejón y este estuviera bien implantado (i.e. parcelas tipo

A1) o aquellas parcelas de comparación en las que el rejón no estuviera bien ubicado o no se localizara (A2C, A3C, A4C y A6C).

Una vez filtradas estas parcelas se seleccionaron todos aquellos pies que estando vivos y con un tamaño mínimo de 7.5 cm de DBH en el IFN2 seguían vivos en el IFN3 y se remidieron (i.e. OrdenIf3 ≠ 000, 888 o 999 Y OrdenIf2 ≠ 000, 888 o 999 de la tabla 'PCMayores'). Así se compararon las variables Dn1 y Dn2 de la tabla 'PCMayores' correspondiente al individuo fijado por 'OrdenIf3' con las variables 'Diametro1' y 'Diametro2' de la tabla 'PCMayores2' correspondientes al individuo marcado por 'OrdenIf2'. La diferencia entre los diámetros dividido entre el número de años que separa cada inventario resultó en el valor de crecimiento anual medio de cada árbol. Finalmente, se calculó la media y la desviación estándar de todos los crecimientos por especie en cada parcela, además del número de pies por especie supervivientes entre inventarios. Todo ello se condensó en una única tabla denominada 'Tabla Crecimiento medio de pies supervivientes'. Finalmente, a partir de esta tabla se estimó el ΔCM_i de la especie caracterizadora de cada tipo de hábitat. Así se filtraron del IFN3 aquellas parcelas correspondientes a cada HIC y se seleccionaron únicamente el valor de ΔCM_i de la especie caracterizadora de cada tipo de hábitat. En el caso que la formación fuera mixta o estuviera caracterizada por varias especies se consideró el crecimiento diametral específico promedio de los valores de cada especie caracterizadora.

Apéndice 2: Tipificación de las parcelas del IFN3

Para seleccionar las parcelas del IFN3 perteneciente a cada uno de los 22 HICs forestales evaluados se consideró el número de especies focales y la abundancia relativa de las mismas, que en este trabajo vino definida según el porcentaje de área basimétrica (%AB) de cada especie forestal medida en cada parcela. Así la tipificación estuvo basada en los siguientes pasos:

En primer lugar, se clasificaron los HICs según fueran formaciones monoespecíficas (Filtro 1 = 'Mono') o mixtas (Filtro 1 = 'Mixto')

Los HIC 'Mono' se caracterizan por estar formado por al menos 1 especie focal dominante (orden AB = 1). Dentro de esa clasificación los HICs pudieron clasificarse de acuerdo a un segundo filtro (Filtro 2 de [Tabla S5](#)):

1S: el tipo de hábitat está formado por una sola especie focal dominante (orden AB = 1), que debe tener un porcentaje de área basimétrica (%AB) $\geq 70\%$.

2S: el tipo de hábitat está definido por dos especies. La selección de las parcelas de cada una de ellas se hace de la misma manera que en el caso anterior, es decir, las parcelas seleccionadas pudieron tener una de las dos especies siempre con un orden AB = 1 y un %AB $\geq 70\%$. Hay parcelas que pueden contener las dos especies siendo una de ellas dominante (orden AB = 1) y la otra de ellas acompañante. En estos casos ambas especies fueron consideradas en los análisis teniendo en cuenta su %AB en cada parcela.

3S: el tipo de hábitat está definido por tres especies. La selección de las parcelas de cada una de ellas se hace de la misma manera que en el caso anterior, es decir, las parcelas seleccionadas pudieron tener una de las tres especies siempre con un orden AB = 1 y %AB $\geq 70\%$. Hay parcelas que pueden contener hasta tres especies siendo una de ellas dominante (orden AB = 1) y la otra/s acompañante/s. En estos casos todas especies fueron consideradas en los análisis teniendo en cuenta su %AB en cada parcela.

1S30: el tipo de hábitat está formado por una sola especie focal que tiene un %AB $\geq 30\%$ y un orden de AB no superior a 4.

1S10: el tipo de hábitat está formado por una sola especie focal que tiene un %AB $\geq 10\%$ y cualquier orden de AB.

Abies pinsapo: el tipo de hábitat está formado por *Abies pinsapo* considerada como especie focal dominante (orden AB = 1) con tiene un %AB $\geq 70\%$. Cuenta con un sistema de evaluación de la 'Estructura y función' particular y específico para los pinsapares en jóvenes (DBHi < 15 cm), intermedios (15 \leq DBHi \leq 25) o maduros (DBHi > 25 cm).

Los HICs 'Mixto' son definidos como formaciones mixtas y las parcelas del IFN3 pueden contener al menos dos especies de manera combinada. Dentro de esta categoría se pueden filtrar las parcelas del IFN3 siguiendo diferentes criterios en función del HIC considerado:

2S: el tipo de hábitat está definido por dos especies. Las parcelas del IFN3 seleccionadas pudieron tener una de las dos especies siempre con un orden AB = 1 y un %AB $\geq 30\%$. Hay parcelas que pueden contener las dos especies, siendo una de ellas dominante (orden AB = 1) y la otra de ellas acompañante. En estos casos ambas especies fueron consideradas en los análisis, teniendo en cuenta su %AB en cada parcela.

2S-3a: tipo de hábitat formado por parcelas donde aparezcan una de las dos primeras especies presentes en la [Tabla S5](#), pero sin presencia de la tercera. Las dos primeras especies aparecer con cualquier orden de AB.

C2: tipo de hábitat formado por combinación de dos especies focales procedentes de dos posibles grupos de especies, con un orden de AB no superior a 4 y un %AB ≥ 30 en conjunto (i.e. la suma del AB de las cuatro especies con mayor orden de AB en la parcela).

C3: tipo de hábitat formado por combinación de dos especies focales de tres posibles especies, con un orden de AB no superior a 4 y un %AB \geq 30 en conjunto (i.e. la suma del AB de las cuatro especies con mayor orden de AB en la parcela).

C6: tipo de hábitat formado por combinación de dos especies focales de seis posibles especies, con un orden de AB no superior a 4 y un %AB \geq 30 en conjunto (i.e. la suma del AB de las cuatro especies con mayor orden de AB en la parcela).

A continuación, se muestra la **Tabla S5** con las especies caracterizadoras de cada tipo de hábitat y los dos filtros empleados en cada caso para poder discriminar las parcelas del IFN3 pertenecientes a cada HIC.

Tabla S5. Tipos de hábitat de interés comunitario (HICs; ver [Tabla 1](#) para identificar el código numérico) presentes en el territorio español, especies caracterizadoras y filtros aplicados para la clasificación de las correspondientes parcelas del IFN3.

Table S5. Types of Habitats of Community Interest (HCIs; see [Table 1](#) to identify the numerical code) present in Spain, characteristic species and filters applied for the detection of the corresponding NFI3 plots.

HIC	Filtro 1	Filtro 2	Especie focal 1	Especie focal 2	Especie focal 3	Especie focal 4	Especie focal 5	Especie focal 6	Especie focal 7	Especie focal 8
9120	Mono	1S	<i>Fagus sylvatica</i>							
9130	Mono	1S	<i>Fagus sylvatica</i>							
9150	Mono	1S	<i>Fagus sylvatica</i>							
9160	Mixto	C3	<i>Quercus robur</i>	<i>Quercus petraea</i>	<i>Fraxinus excelsior</i>					
9180	Mixto	C2	<i>Tilia</i> spp.	<i>Tilia cordata</i>	<i>Tilia platyphyllos</i>	<i>Acer</i> spp.	<i>Acer campestre</i>	<i>Acer opalus</i>	<i>Acer pseudoplatanus</i>	<i>Acer platanoides</i>
9230	Mono	2S	<i>Quercus robur</i>	<i>Quercus pyrenaica</i>						
9240	Mono	2S	<i>Quercus faginea</i>	<i>Quercus canariensis</i>						
9260	Mono	1S	<i>Castanea sativa</i>							
9320	Mixto	2S	<i>Olea europaea</i>	<i>Ceratonia siliqua</i>						
9330	Mono	1S	<i>Quercus suber</i>							
9340	Mono	1S	<i>Quercus ilex</i>							
9360	Mixto	C6	Laurisilva	<i>Ilex canariensis</i>	<i>Persea indica</i>	<i>Ocotea phoetens</i>	<i>Laurus azorica</i>	<i>Prunus lusitanica</i>	Otras laurisilvas	
9370	Mixto	2S-3a	<i>Phoenix</i>	<i>Phoenix canariensis</i>	<i>Pinus canariensis</i>					
9380	Mono	1S30	<i>Ilex aquifolium</i>							
9430	Mono	1S	<i>Pinus uncinata</i>							
9520	Mono	Abies_pinsapo	<i>Abies pinsapo</i>							
9530	Mono	1S	<i>Pinus nigra</i>							
9540	Mono	3S	<i>Pinus pinea</i>	<i>Pinus halepensis</i>	<i>Pinus pinaster</i>					
9550	Mono	1S	<i>Pinus canariensis</i>							
9560	Mono	2S	<i>Juniperus thurifera</i>	<i>Juniperus phoenicea</i>						
9570	Mono	1S10	<i>Tetraclinis articulata</i>							
9580	Mono	1S10	<i>Taxus baccata</i>							

Tabla S6. Referencias y expertos consultados para realizar la propuesta de las variables con un alto valor diagnóstico del parámetro E&F, así como los valores de ponderación y umbrales de referencia para cada variable propuesta.

Table S6. References and experts involved to develop the proposal of the variables with a high diagnostic value of the S&F parameter, as well as the weighting values and reference thresholds for each proposed variable.

HIC	Referencia de VV.AA. (2009) consultada	Experto consultado
9120	Olano y Peralta (2009a)	Lluís Brotons, Francisco Lloret, José Miguel Olano y Jordi Vayreda
9130	Olano y Peralta (2009b)	Lluís Brotons, Francisco Lloret, José Miguel Olano y Jordi Vayreda
9150	Olano y Peralta (2009c)	Lluís Brotons, Francisco Lloret, José Miguel Olano y Jordi Vayreda
9160	Rozas (2009)	Adrián Escudero y Francisco Lloret
9180	Goñi (2009)	Begoña García y Daniel Gómez
9230	García y Jiménez (2009)	Adrián Escudero
9240	Pérez-Ramos y Marañón (2009)	Jordi Vayreda, Francisco Lloret
9260	Rubio (2009)	-
9320	Rey et al. (2009)	-
9330	Díaz et al. (2009)	Mario Díaz, Francisco Lloret y Jordi Vayreda
9340	Rodà et al. (2009)	Lluís Brotons, Mario Díaz y Jordi Vayreda
9360	Fernández-Palacios (2009)	José María Fernández-Palacios, Pedro Sosa y Agustín Naranjo
9370	Naranjo et al. (2009)	José María Fernández-Palacios, Pedro Sosa y Agustín Naranjo
9380	Arrieta (2009)	Adrián Escudero y Juan Carlos Linares Calderón
9430	Camarero (2009)	Francisco Lloret y Jordi Vayreda
9520	Valladares (2009)	Francisco Lloret
9530	Regato y Del Río (2009)	Jordi Vayreda
9540	Ruiz Benito et al. (2009)	Lluís Brotons, Francisco Lloret y Jordi Vayreda
9550	Arévalo y Fernández-Palacios (2009)	-
9560	Montesinos et al. (2009)	Francisco Lloret, Daniel Montesinos y José Miguel Olano
9570	Esteve (2009)	Miguel Ángel Esteve Selma
9580	Serra (2009)	Adrián Escudero

Figura S1. Diagramas de caja mostrando la distribución de las 15 variables-diagnóstico propuestas y obtenidas del IFN3 para para cada HIC forestal. Ver **Tabla 1** para identificar el código numérico de cada HIC y **Tabla 2** para la descripción de cada variable.

Figure S1. Box plots showing the distribution of the 15 diagnostic variables proposed and extracted from the FNI3 for each forest HCI. See **Table 1** to identify the numerical code of each HCI and **Table 2** for the description of each variable.

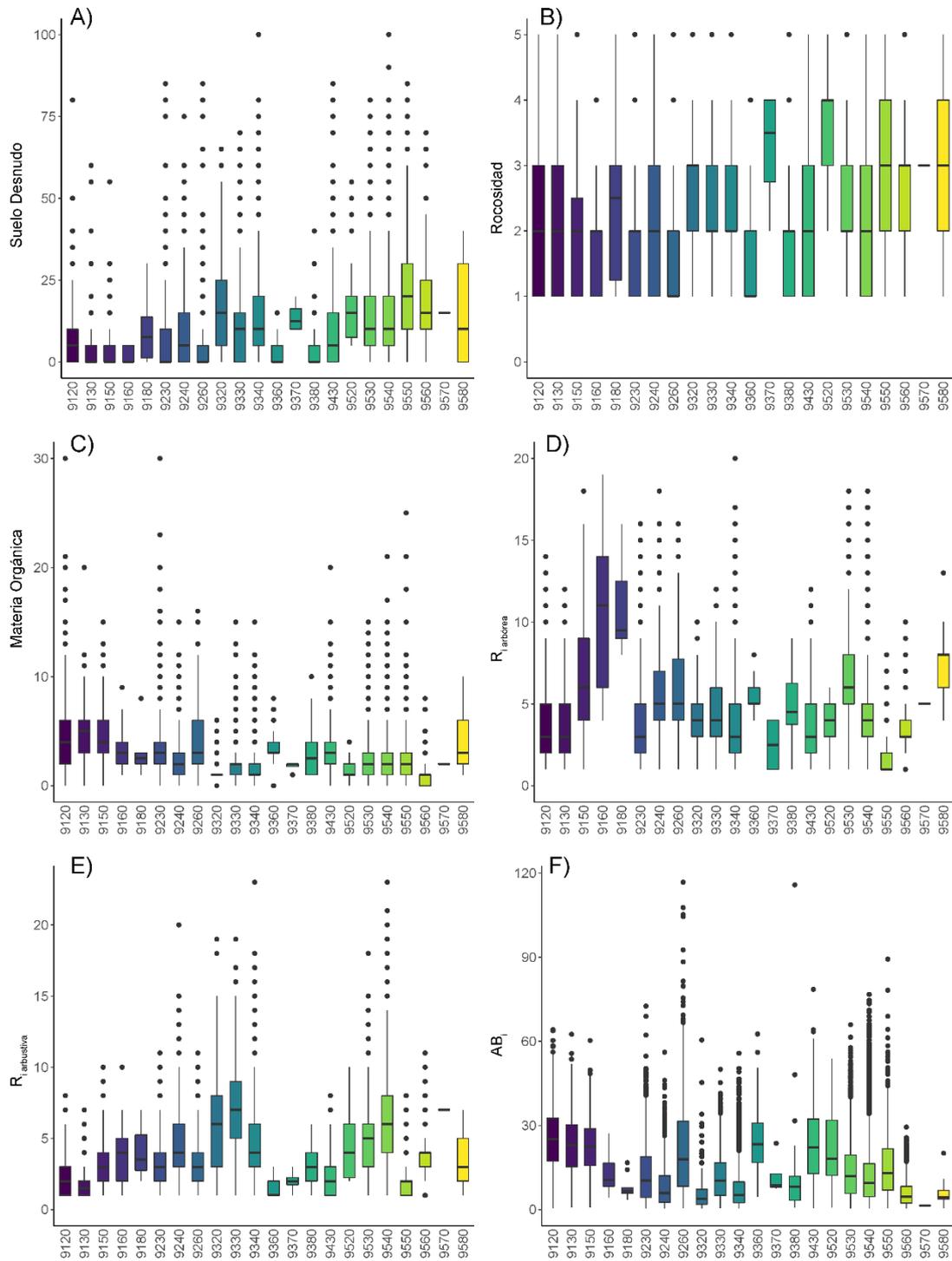


Figura S1. Continuación.

Figure S1. Continuation.

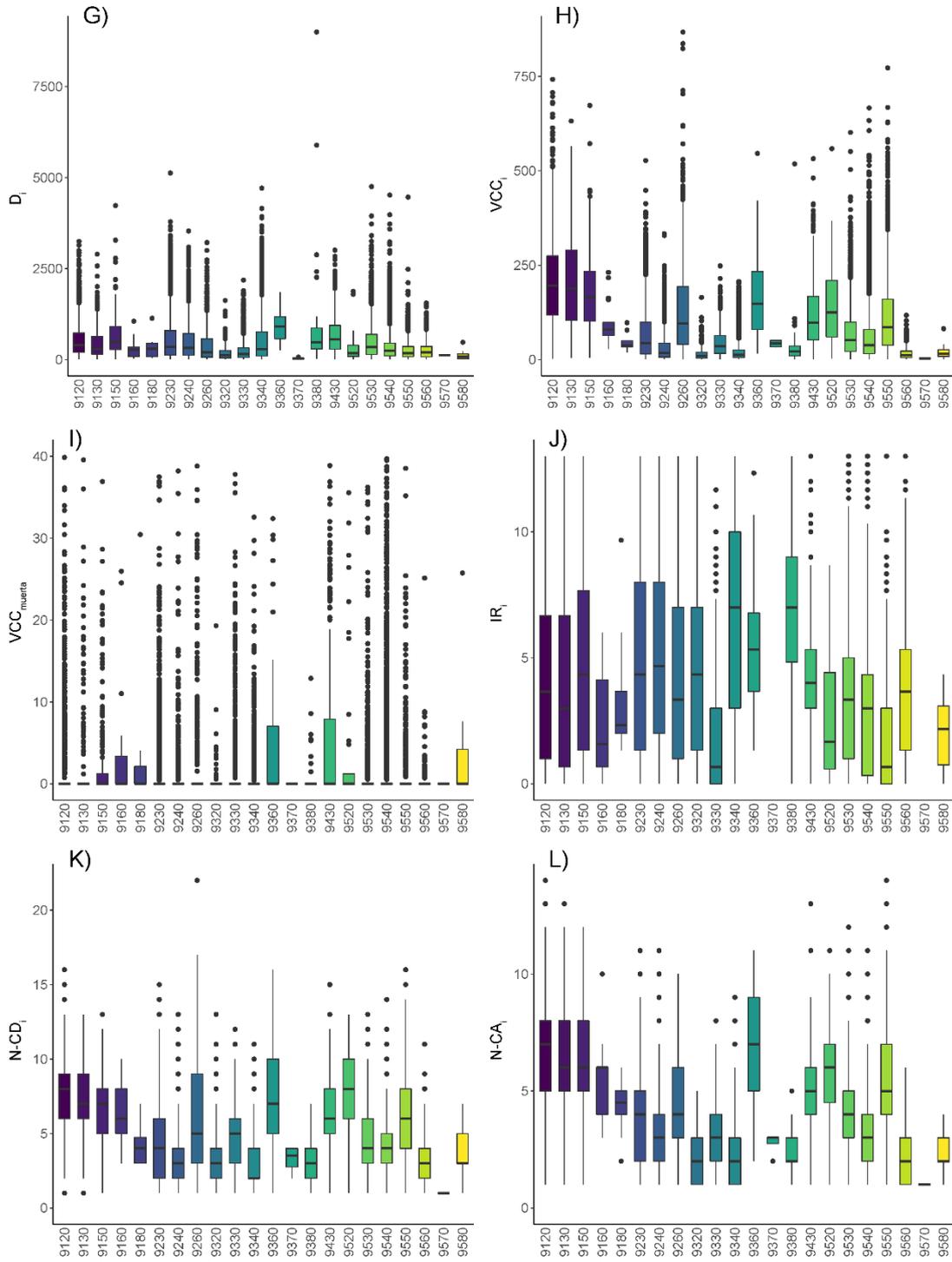


Figura S1. Continuación.

Figure S1. Continuation.

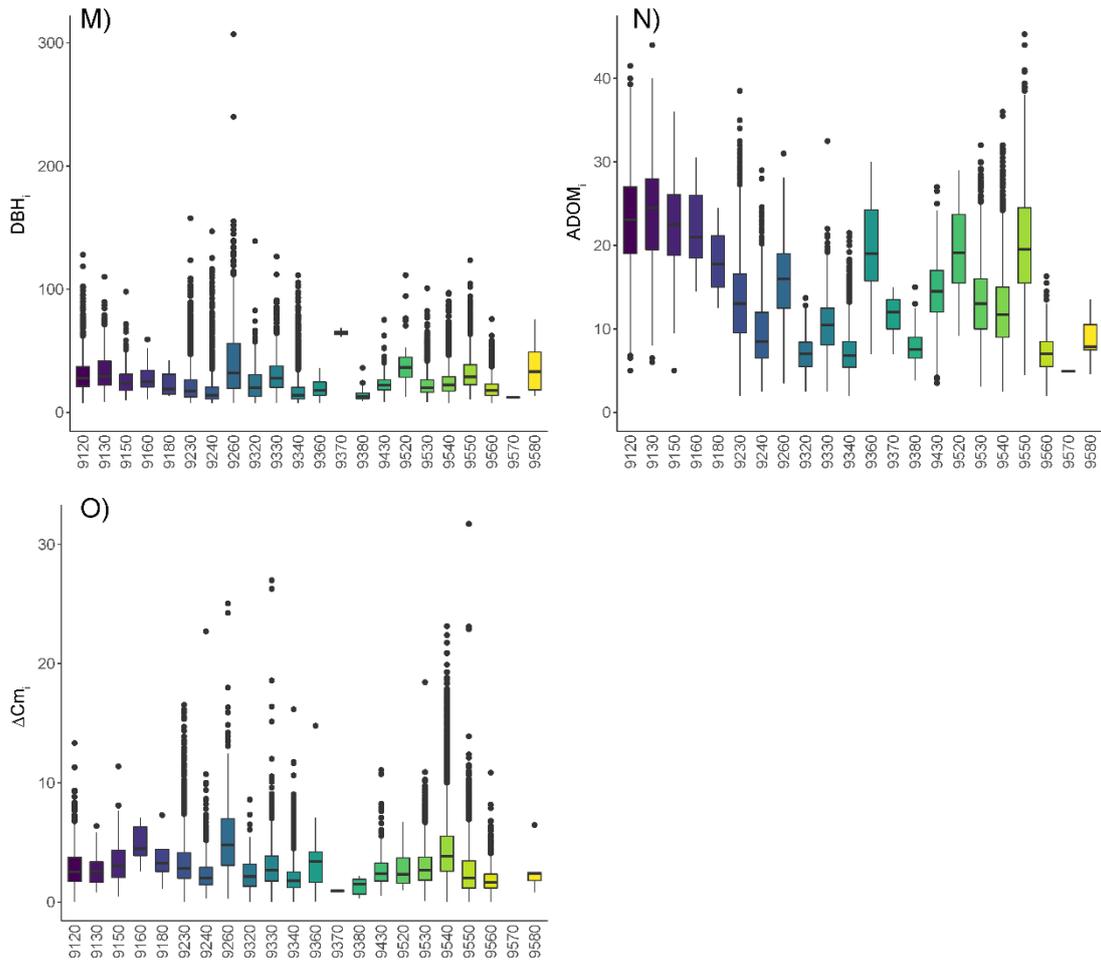
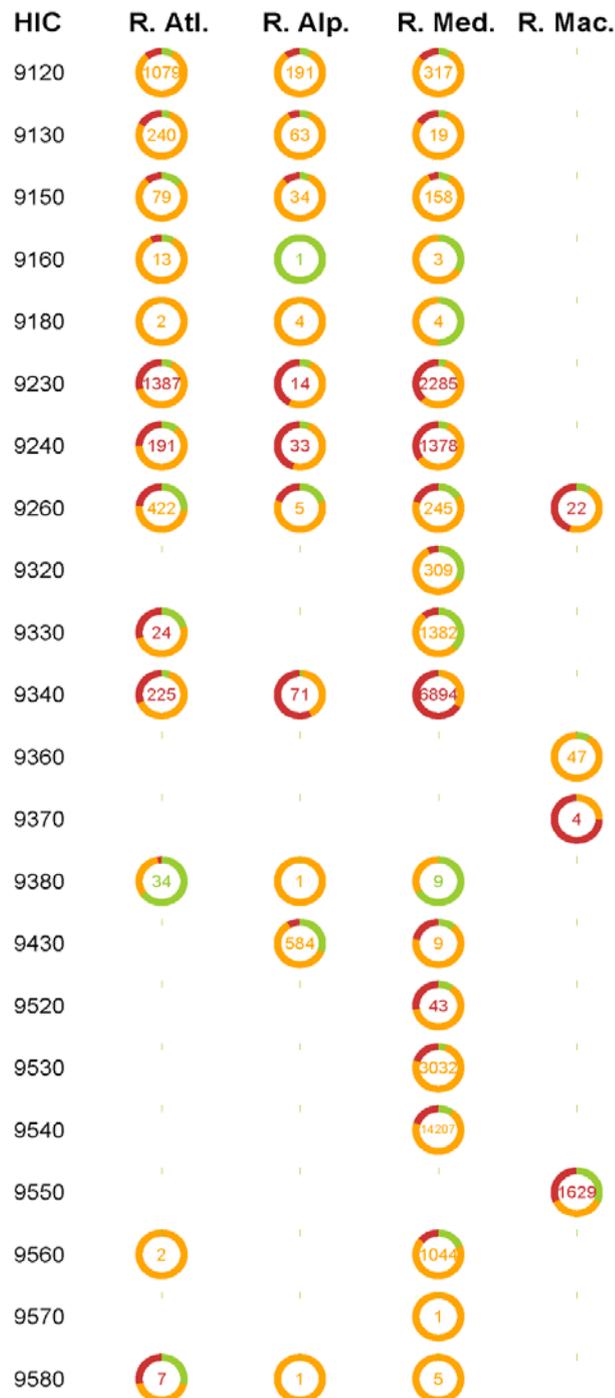


Figura S2. Estado de conservación (EC) del parámetro 'Estructura y función' (E&F) a nivel de región biogeográfica de los 22 HICs forestales presentes en España (ver **Tabla 1** para identificar el código numérico). Para cada HIC se representa el porcentaje de parcelas en estado 'favorable' (verde), 'desfavorable-inadecuado' (amarillo) y 'desfavorable-malo' (rojo). El valor del interior de cada diagrama representa el número total de parcelas por región biogeográfica e HIC presentes en el IFN3 filtradas dentro de la Cartografía de los Tipos de Hábitat Forestales de España 1:50.000 (CHFE50; Sánchez de Dios et al. 2019). El color de dicho valor denota el EC del parámetro E&F para cada región e HIC según el Sistema integrado de evaluación regional.

Figure S2. State of conservation (SC) of the parameter 'Structure and function' (S&F) for each biogeographical region of the 22 forest HCIs present in Spain (see **Table 1** to identify the corresponding numerical code). For each HCI, the percentage of plots in a 'favorable' (green), 'unfavourable-inadequate' (yellow) and 'unfavourable-bad' (red) status is represented. The value inside each diagram represents the total number of plots by biogeographic region and HCI present in the NF13 filtered within the Cartography of Forest Habitat Types of Spain 1:50,000 (CHFE50; Sánchez de Dios et al. 2019). The color of that value denotes the SC of the S&F parameter for each region and HCI according to the Integrated Regional Assessment System.



Referencias

- Arévalo, J.R., Fernández-Palacios, J.M. 2009. 9550 Pinares endémicos canarios. En: VV.AA. (ed.), *Bases ecológicas preliminares para la conservación de los tipos de hábitat de interés comunitario en España*. Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino, Madrid, España.
- Arrieta, S. 2009. 9380 Bosques de *Ilex aquifolium*. En: VV.AA. (ed.), *Bases ecológicas preliminares para la conservación de los tipos de hábitat de interés comunitario en España*. Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino, Madrid, España.
- Camarero, J.J. 2009. 9430 Bosques montanos y subalpinos de *Pinus uncinata* (en sustratos yesosos o calcáreos) (*). En: VV.AA. (ed.), *Bases ecológicas preliminares para la conservación de los tipos de hábitat de interés comunitario en España*. Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino, Madrid, España.
- Díaz, M., Pulido, F.J., Pausas, J.G. 2009. 9330 Alcornocales de *Quercus Suber*. En: VV.AA. (ed.), *Bases ecológicas preliminares para la conservación de los tipos de hábitat de interés comunitario en España*. Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino, Madrid, España.
- Esteve, M.A. 2009. 9570 Bosques de *Tetraclinis articulata* (*). En: VV.AA. (ed.), *Bases ecológicas preliminares para la conservación de los tipos de hábitat de interés comunitario en España*. Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino, Madrid, España.
- Fernández-Palacios, J.M. 2009. 9360 Laurisilvas macaronésicas (*Laurus*, *Ocotea*) (*). En: VV.AA. (ed.), *Bases ecológicas preliminares para la conservación de los tipos de hábitat de interés comunitario en España*. Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino, Madrid, España.
- García, I., Jiménez, P. 2009. 9230 Robledales de *Quercus pyrenaica* y robledales de *Quercus robur* y *Quercus pyrenaica* del Noroeste ibérico. En: VV.AA. (ed.), *Bases ecológicas preliminares para la conservación de los tipos de hábitat de interés comunitario en España*. Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino, Madrid, España.
- Goñi, D. 2009. 9180 Bosques caducifolios mixtos de laderas abruptas, desprendimientos o barrancos (principalmente *Tilio-Acerion*) (*). En: VV.AA. (ed.), *Bases ecológicas preliminares para la conservación de los tipos de hábitat de interés comunitario en España*. Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino, Madrid, España.
- Montesinos, D., Otto R., Fernández-Palacios, J.M. 2009. 9560 Bosques endémicos de *Juniperus* spp (*). En: VV.AA. (ed.), *Bases ecológicas preliminares para la conservación de los tipos de hábitat de interés comunitario en España*. Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino, Madrid, España.
- Naranjo, A., Sosa, P., Márquez, M. 2009. 9370 Palmerales de *Phoenix canariensis* endémicos canarios (*). En: VV.AA. (ed.), *Bases ecológicas preliminares para la conservación de los tipos de hábitat de interés comunitario en España*. Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino, Madrid, España.
- Olano, J., Peralta, J. 2009a. 9120 Hayedos acidófilos atlánticos con sotobosque de *Ilex* y a veces de *Taxus* (*Quercion robori-petraeae* o *Ilici-Fagenion*). En: VV.AA. (ed.), *Bases ecológicas preliminares para la conservación de los tipos de hábitat de interés comunitario en España*. Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino, Madrid, España.
- Olano, J., Peralta, J. 2009b. 9130 Hayedos del *Asperulo-Fagetum*. En: VV.AA. (ed.), *Bases ecológicas preliminares para la conservación de los tipos de hábitat de interés comunitario en España*. Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino, Madrid, España.
- Olano J., Peralta J. 2009c. 9150 Hayedos calcícolas medioeuropeas del *Cephalanthero-Fagion*. En: VV.AA. (ed.), *Bases ecológicas preliminares para la conservación de los tipos de hábitat de interés comunitario en España*. Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino, Madrid, España.
- Pérez-Ramos, I.M., Marañón, T. 2009. 9240 Robledales ibéricos de *Quercus faginea* y *Quercus canariensis*. En: VV.AA. (ed.), *Bases ecológicas preliminares para la conservación de los tipos de hábitat de interés comunitario en España*. Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino, Madrid, España.
- Regato, P., Del Río, M. 2009. 9530 Pinares (sud-) mediterráneos de *Pinus nigra* endémicos (*). En: VV.AA. (ed.), *Bases ecológicas preliminares para la conservación de los tipos de hábitat de interés comunitario en España*. Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino, Madrid, España.
- Rey, P., Alcántara, J., Fernández, J. 2009. 9320 Bosques de *Olea* y *Ceratonia*. En: VV.AA. (ed.), *Bases ecológicas preliminares para la conservación de los tipos de hábitat de interés comunitario en España*. Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino, Madrid, España.
- Rodà, F., Vayreda, J., Ninyerola, M. 2009. 9340 Encinares de *Quercus ilex* y *Quercus rotundifolia*. En: VV.AA. (ed.), *Bases ecológicas preliminares para la conservación de los tipos de hábitat de interés comunitario en España*. Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino, Madrid, España.
- Rozas, V. 2009. 9160 Bosques pirenaico-cantábricos de roble y fresno. En: VV.AA. (ed.), *Bases ecológicas preliminares para la conservación de los tipos de hábitat de interés comunitario en España*. Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino, Madrid, España.
- Rubio, A. 2009. 9260 Bosques de *Castanea sativa*. En: VV.AA. (ed.), *Bases ecológicas preliminares para la conservación de los tipos de hábitat de interés comunitario en España*. Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino, Madrid, España.
- Ruiz Benito, P., Álvarez-Uría, P., Zavala, M. 2009. 9540 Pinares mediterráneos de pinos mesogeanos endémicos. En: VV.AA. (ed.), *Bases ecológicas preliminares para la conservación de los tipos de hábitat de interés comunitario en España*. Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino, Madrid, España.

- Sánchez de Dios, R., Sainz-Ollero, H., Velázquez, J. 2019. *Descripción de métodos para estimar las tasas de cambio del parámetro 'Superficie ocupada' de los tipos de hábitat de bosque*. En: Serie "Metodologías para el seguimiento del estado de conservación de los tipos de hábitat". Ministerio para la Transición Ecológica, Madrid, España.
- Serra, L. 2009. 9580 Bosques mediterráneos de *Taxus baccata* (*). En: VV.AA. (ed.), *Bases ecológicas preliminares para la conservación de los tipos de hábitat de interés comunitario en España*. Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino, Madrid, España.
- Valladares, A. 2009. 9520 Abetales de *Abies pinsapo*. En: VV.AA. (ed.), *Bases ecológicas preliminares para la conservación de los tipos de hábitat de interés comunitario en España*. Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino, Madrid, España.
- VV.AA. 2009. *Bases ecológicas preliminares para la conservación de los tipos de hábitat de interés comunitario en España*. Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino, Madrid, España.