Marteloscopio
Monte de Valsaín

Guía de campo

GOBIERNO DE ESPAÑA
VICEPRESIDENCIA TERCERA DEL GOBIERNO
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO
ORGANISMO AUTÓNOMO PARQUES NACIONALES
Integrate Network
facilitated by EFI

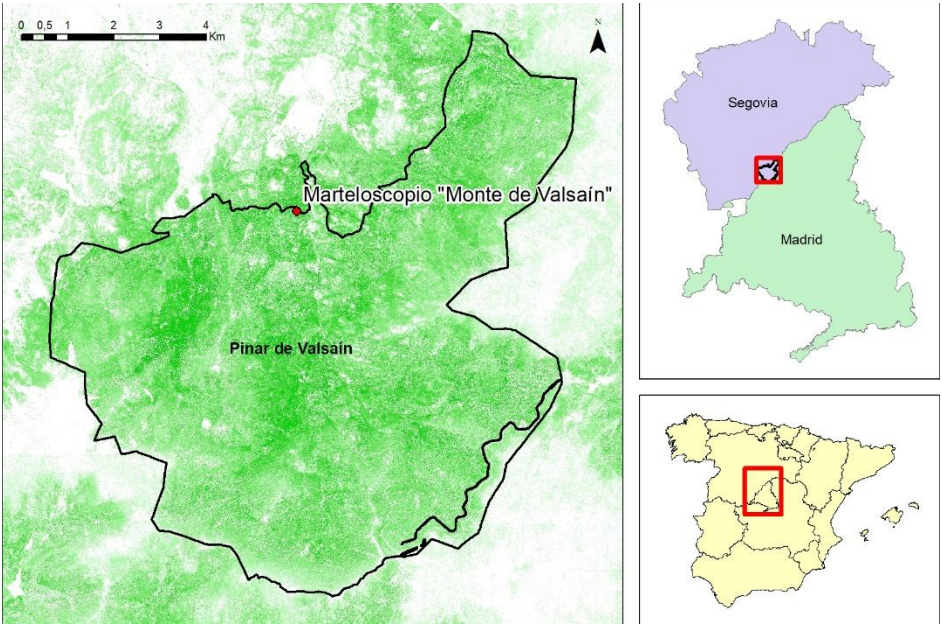
Monte “Pinar de Valsaín”

El monte de utilidad pública “Pinar de Valsaín” se sitúa en el término municipal del Real Sitio de San Ildefonso (Segovia, Castilla y León), cercano a dos núcleos importantes de población como Segovia y Madrid.

De reconocida importancia natural e histórica, Valsaín fue el primer espacio natural con protección legal en España, dada la prohibición de la caza y la pesca en 1579. Desde 1761 fue propiedad de la Corona, hasta que durante la Segunda República (1931-1939) pasó a formar parte del Patrimonio del Estado. En 1982 la titularidad de los diversos predios que componen los bosques de Valsaín fue transferida a la administración forestal del estado, entonces ejercida por el Instituto Nacional para la Conservación de la Naturaleza ICONA. Actualmente es el Organismo Autónomo Parques Nacionales quien los gestiona a través del Centro Montes y Aserradero de Valsaín, que se ocupa de armonizar la conservación del espacio y sus especies con las actividades forestales, ganaderas y recreativas.

Situado en plena Sierra de Guadarrama, existe una considerable variación altitudinal. En pocos kilómetros se pasa de las cumbres de más de 2000 m de altitud a los fondos de valle situados a poco más de 1000 m. De esta forma, más de la mitad de la superficie del monte presenta una pendiente alta (superior al 25%). Las precipitaciones varían desde 1350 mm en las zonas altas hasta 460 mm en las zonas bajas. En cuanto a la temperatura media anual, oscila entre los 6,5 °C en las zonas altas y 12 °C en las bajas.

Localización del marteloscopio Monte de Valsaín. En verde se muestra la altura de la vegetación, siguiendo un gradiente de más claro a más oscuro conforme esta altura aumenta. Las áreas en blanco carecen de vegetación (Fuente: IGN).



...en números

7581 ha
Área total del monte

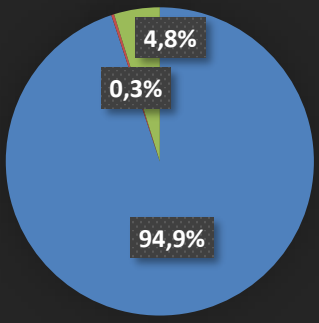
7,5 m³/ha
Crecimiento anual

414 m³/ha
Volumen con corteza

7204 ha
Superficie arbolada

0,7 m³/pie
Volumen árbol medio

4,4 m³/ha
Posibilidad anual



- *Pinus sylvestris*
- *Quercus pyrenaica*
- Zonas rasas (matorrales, pastizales) y zonas improductivas (roquedo, carreteras, etc.)

616 pies/ha
Densidad de árboles

123,6 €/ha
Ingresos anuales madera

99,8 % coníferas
0,2 % frondosas

258,9 t/ha
Biomasa (aérea y radical)

483 t/ha
CO_2

38,2 m/ha
Densidad red viaria

4,9 t/ha·año
Incremento anual biomasa

9,1 t/ha·año
Incremento anual CO_2

Gestión forestal y biodiversidad

Toda la superficie de Valsaín está protegida por diferentes figuras legales. Uno de los grandes valores de este espacio es su avifauna. Destacan el águila imperial ibérica (*Aquila adalberti*) y el buitre negro (*Aegypius monachus*).

La formación vegetal predominante en el monte son los pinares de *Pinus sylvestris*. También hay robledales de *Quercus pyrenaica* por debajo de 1400 m, y pastizales y formaciones arbustivas, predominantes por encima de los 2000 m.

La mayor parte de este monte se destina a la producción maderera, dentro de la cual existen diferentes restricciones o modificaciones de la línea principal de actuación. Por ejemplo, existen zonas con restricciones de corta total en 100 metros alrededor de los nidos de buitre negro y águila imperial, y restricciones de corta en época de cría en un radio de 500 metros. Además, el arbolado de diámetro normal mayor de 80 cm o altura superior a los 35 m no se cortará, así como los árboles con plantas trepadoras o con nidos de especies amenazadas, aunque éstos no estén siendo usados.

Para la gestión forestal y aprovechamiento sostenible de sus recursos la superficie del Monte "Pinar de Valsaín" se divide en 12 cuarteles de diferentes destinos. En uno de estos cuarteles (cuartel de Protección), presente en las cotas más altas donde el suelo está menos desarrollado, no se realiza extracción de madera y en él se pretende disponer de una superficie de pinar maduro naturalizado. Como consecuencia de esta gestión, actualmente presenta densidades de arbolado seco de grandes dimensiones mayores de 2 ud/ha, superiores al resto del monte.

10,2 %

del área total del monte son reservas forestales

867 **taxones de flora vascular autóctona**

130 **especies de aves**

22 **especies de quirópteros**

54 **especies endémicas de invertebrados**

5,54 m³/ha

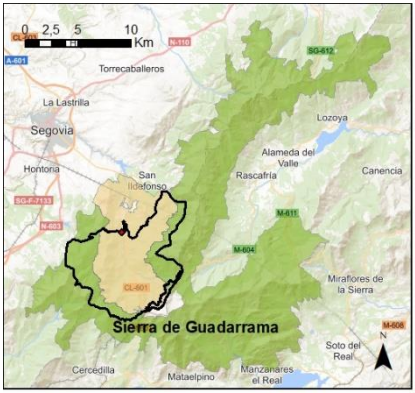
de madera muerta

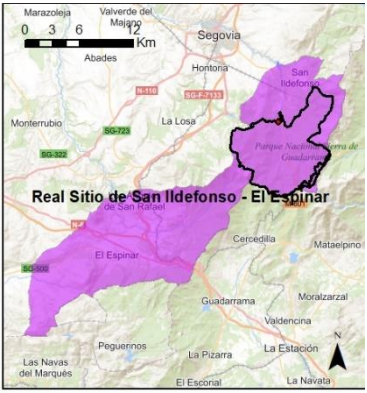
1,53 %

de madera muerta respecto al total de biomasa por encima del suelo

0,7-1,3 pies/ha

Arbolado seco de grandes dimensiones (madera muerta en pie)





- Marteloscopio Monte de Valsaín
- MUP Pinar de Valsaín
- Parque Nacional (PN)
- Área de Especial Protección PN
- Reserva de la Biosfera
- Red Natura 2000

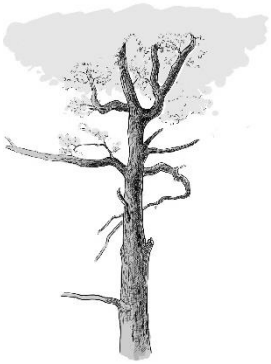
Espacios naturales protegidos del MUP Pinar de Valsaín.

Estructuras de hábitat

Grandes cantidades de madera muerta y una elevada densidad de árboles viejos portadores de microhábitats son elementos característicos de bosques naturales, especialmente en sus fases maduras. Estas fases a menudo están ausentes o son infrecuentes en masas forestales gestionadas, incluso en aquellas con un tipo de gestión seminatural. También en cortas selectivas y aclareos, estos árboles (huecos, muertos o languidecidos) son considerados pies "defectuosos", y frecuentemente apeados. Aun así, una parte importante de la biodiversidad forestal depende para su supervivencia de estos elementos, especialmente las especies saproxílicas, que son aquellas que dependen de la existencia de madera muerta.

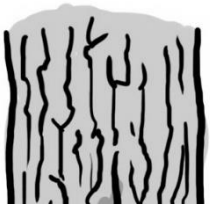
La mayoría de las especies que dependen de elementos típicos de fases maduras de desarrollo del bosque se han visto amenazadas. La conservación de la biodiversidad en masas forestales con aprovechamiento comercial es principalmente una cuestión de conservación de cantidades adecuadas de madera muerta y retención de estas estructuras de microhábitats.

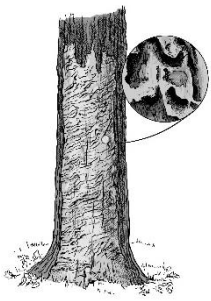
Ramas muertas / madera muerta de la corona *(código DE11)*



Epífitas (muérdago) *(código EP35)*

Corteza gruesa *(código BA21)*





Agujeros y galerías perforadas por insectos

CV51: Galería con orificios individuales de pequeño calibre

Estructuras de hábitats más comunes del marteloscopio.

…y biodiversidad

Aegypius monachus

Acanthocinus aedilis

Graellsia isabelae

Nyctalus lasiopterus

Narcissus pseudonarcissus

Alytes obstetricans

Autora de las fotografías:

María Soledad
Redondo Rodríguez

Condiciones del lugar

Coordenadas (X, Y):	**413.102, 4.523.264 (ETRS 89 UTM Zona 30N).**
Tipo de bosque:	**Pinares de pino silvestre carpetanos e ibéricos septentrionales, silicícolas, con enebros rastreros, piornos y cambrones.**
Suelo:	**Argilúvico.**
Litología:	**Granito con ocasionales filones de pórfido, dioritas y cuarzo.**
Altitud:	**1230 m.s.n.m.**
Temperatura media anual:	**10,6 °C.**
Precipitación anual:	**690 mm.**
Precipitación estival (1 junio-31 agosto):	**86,9 mm.**
Periodo medio de sequía:	**2 meses (julio y agosto)**

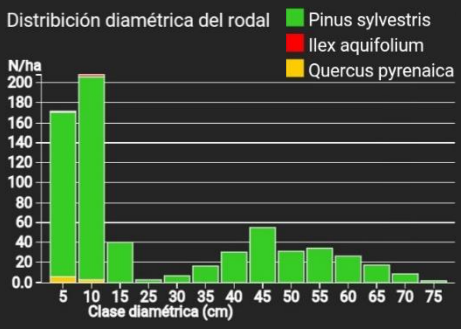
El pinar de *Pinus sylvestris* ocupa en Valsaín desde los 1200 m hasta más arriba de los 2000 m. La vegetación de este marteloscopio, con una altitud media de 1230 m, es representativa de la presente en las cotas inferiores del pinar. El sotobosque está compuesto, principalmente, por *Genista florida, Juniperus communis, Cytisus oromediterraneus, Rosa sp.* y *Rubus sp.,* en los claros abiertos en medio del pinar. También están presentes *Quercus pyrenaica* e *Ilex aquifolium*, especialmente en zonas más umbrosas, húmedas y frescas. Otras especies comunes en estas partes bajas son *Lonicera peryclimenum, L. xylosteum, Sorbus aucuparia, Crataegus monogyna, Prunus spinosa, Erica arborea, Corylus avellana* y *Prunus avium.*

Características de la masa

En una parcela vallada en la periferia del monte “Pinar de Valsaín” conocida como “Torres del INIA”, cuya masa forestal ya ha sido objeto de otros estudios, se encuentra el marteloscopio **Monte de Valsaín**. Aquí la fracción de cabida cubierta es superior a la de la masa que rodea el marteloscopio.

Datos de la masa

N [pies/ha]	645
AB [m²/ha]	53
Volumen [m³/ha]	691
Microhábitats [uds.]	512
Valor de hábitat [puntuación]	8.120
Valor económico [€]	24.490
Madera muerta en pie [m³/ha]	30,4
Madera muerta en suelo [m³/ha]	26,9



El **valor económico** (en €) se estima para cada pie en función de su volumen, la calidad de su fuste y las correspondientes listas de precios de la madera local.
El **valor ecológico** (en puntos) se calcula para cada pie en función de los microhábitats que presente, teniendo en cuenta la rareza de estos, así como el tiempo necesario para su desarrollo.

La evaluación del valor ecológico se basa en un detallado catálogo de microhábitats arbóreos. Comprende 23 elementos saproxílicos y epixílicos, tales como cavidades, grandes ramas muertas, grietas y corteza suelta, epífitas, flujos de savia, o pudriciones del tronco. Los microhábitats árboreos son de suma importancia para especies forestales especializadas, a menudo en peligro de extinción, tanto de flora como de fauna.

Evaluación del valor ecológico

Cada microhábitat arbóreo representa una estructura de hábitat. Hay tres variables relacionadas con cada estructura, a las que se dan valores de 1 (mínima trascendencia para esa variable determinada) a 5 (máxima relevancia).

Estas tres variables son las siguientes:

Puntuación: Importancia de la estructura de hábitat como refugio para la biodiversidad.

Rareza: Infrecuencia o escasez.

Desarrollo: Tiempo necesario para su formación.

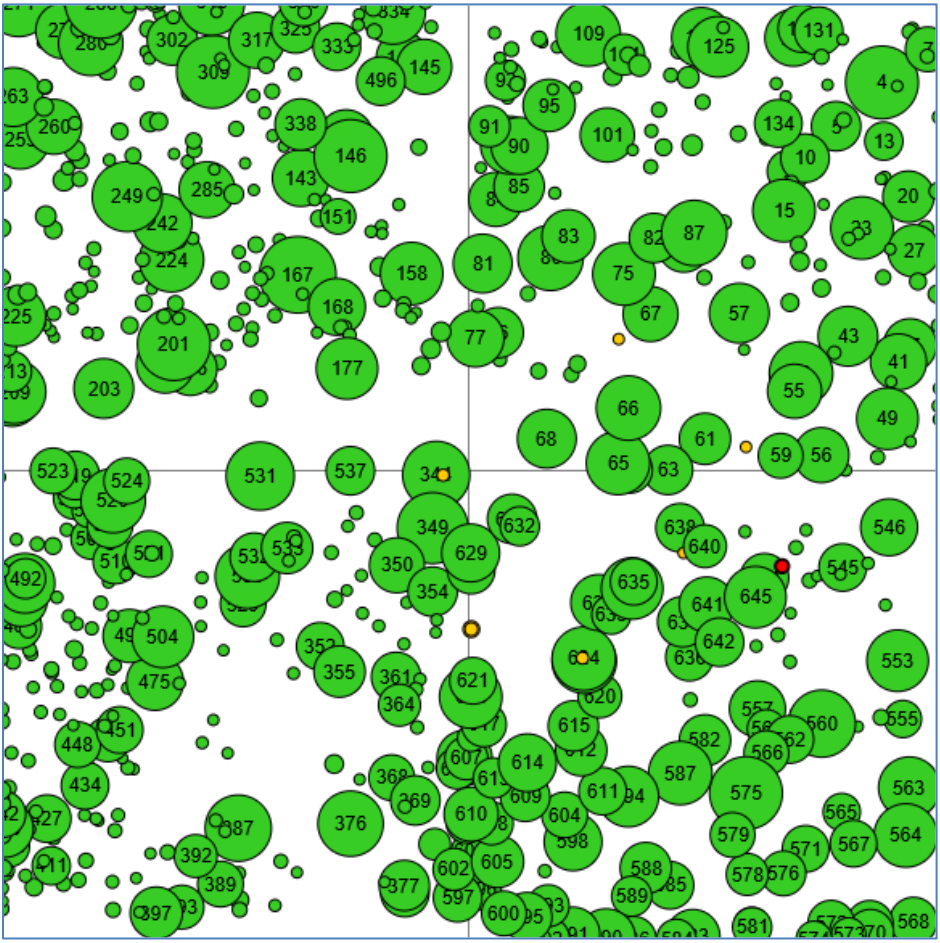
Ejemplo de EP12 (cuerpos fructíferos de hongos poliesporosos perennes con diámetro mayor de 10 cm) encontrado en el marteloscopio.

El valor ecológico de cada estructura de hábitat se calcula **sumando los valores de rareza y desarrollo, y multiplicando esa suma por el valor de puntuación.** Para calcular el valor ecológico del árbol se sumarán por tanto los valores de cada una de las estructuras de hábitat que presenta. Por último, para calcular el valor ecológico total del marteloscopio se sumarán los valores de todos los árboles presentes en el mismo, o de todas las estructuras (pueden darse más de una por árbol).

Tabla usada para el cálculo del valor ecológico. Por limitaciones de espacio sólo se muestran las 10 puntuaciones más altas. Para más detalles acerca de los microhábitats ver Kraus et al. (2016).

	Código estructura de hábitat	Puntuación	Rareza	Desarrollo	Valor estructura de hábitat	Nº de pies con esta estructura	Valor ecológico
Microhábitats saproxílicos	**CV51**	**1**	**3**	**1**	**4**	54	216
	IN21	**2**	**4**	**3**	**14**	17	238
	IN31	**2**	**5**	**5**	**20**	12	240
	BA21	**1**	**3**	**3**	**6**	54	324
	DE11	**1**	**3**	**4**	**7**	89	623
	DE12	**2**	**3**	**4**	**14**	44	616
Microhábitats epixílicos	**EP12**	**4**	**5**	**4**	**36**	51	1836
	EP35	**3**	**5**	**4**	**27**	68	1836
	NE21	**3**	**5**	**3**	**24**	10	240
	OT11	**4**	**5**	**3**	**32**	11	352

Mapa de los árboles del marteloscopio



El tamaño de estos círculos es una representación relativa de los diámetros de los diferentes pies. En ningún caso se trata del diámetro real de estos.

- *Pinus sylvestris*
- *Ilex aquifolium*
- *Quercus pyrenaica*

Ejemplo de intervenciones

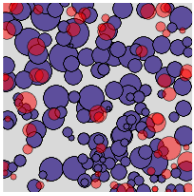
Se muestra la comparación de dos intervenciones como resultado del primer ejercicio de simulación de señalamiento *in situ* en este marteloscopio, llevado a cabo el 12 de mayo de 2022. Se trata en ambos casos de cortas preparatorias muy retrasadas, existiendo avanzada regeneración.

Se propone extraer un 20-25% tanto de área basimétrica como de volumen siguiendo los siguientes criterios:

- Minimizar el daño en la regeneración existente.
- Minimizar la extracción de valor de hábitat.
- Optimizar el rendimiento económico.

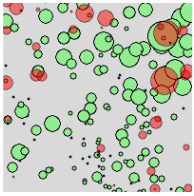
Ejemplo 1

Valor económico [€]



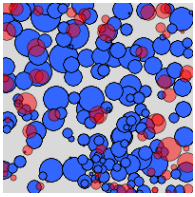
5847€ obtenidos

Valor de hábitat [puntuación]



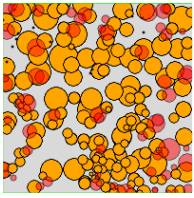
Remanente de 6402

Volumen [m³]



Extracción de 153,9 m³

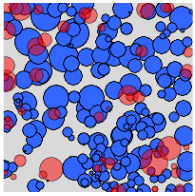
Área Basimétrica [m²]



Remanente de 41,5 m²

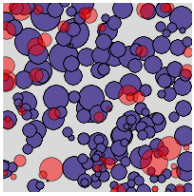
Ejemplo 2

Volumen [m³]



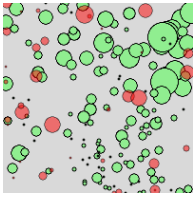
Extracción de 134,3 m³

Valor económico [€]



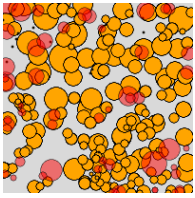
5097€ obtenidos

Valor de hábitat [puntuación]



Remanente de 6655

Área Basimétrica [m²]



Remanente de 43,0 m²

Referencias

Fotografías: María Soledad Redondo Rodríguez.

Los diferentes gráficos, tablas, capturas de pantalla y demás resultados de los ejercicios han sido creados usando el software "I+":

1) iplus.efi.int
2) Schuck, A., Kraus, D., Krumm, F., Held, A., Schmitt, H., 2015. Integrate+ marteloscopes – Calibrating silvicultural decision making. Integrate+ Technical Paper No. 1. 12 p.

Cabrera, M. y Donés, J., 2021. Proyecto de 3ª Revisión de la Ordenación del monte nº 1 "Matas de Valsaín" y 8ª Revisión del monte nº 2 "Pinar de Valsaín" del Catálogo de los de Utilidad Pública de la Provincia de Segovia, Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, Organismo Autónomo Parques Nacionales, Centro de Montes Valsaín. 725 p. Consultado el 07 de septiembre de 2021, en https://www.miteco.gob.es/es/parques-nacionales-oapn/centros-fincas/valsain/ordenaciones.aspx

Garcia, E., (2015): Observatorio de precios de productos forestales, RedFor, Confederación de organizaciones de selvicultores de España. https://selvicultor.net/redfor/wp-content/uploads/Observatorio-de-precios-Completo_Sep-2015_Final.pdf

IGN. Modelo Digital de Superficies normalizado de Vegetación - Primera Cobertura (2,5 metros). Descargado el 04 de abril de 2022, en http://centrodedescargas.cnig.es/CentroDescargas/catalogo.do?Serie=LIDAR

Kraus, D., Bütler, R., Krumm, F., Lachat, T., Larrieu, L., Mergner, U., Paillet, Y., Rydkvist, T., Schuck, A., y Winter, S., 2016. Catálogo de los microhábitats de los árboles – Lista de campos de referencia. Integrate+ Technical Paper 13. 16 p. Consultado el 07 de septiembre de 2021, en http://www.integrateplus.org/media-center/project-documents.html

Montes y Aserradero de Valsaín. Consultado el 10 de septiembre de 2021, en https://www.miteco.gob.es/es/parques-nacionales-oapn/centros-fincas/valsain/default.aspx

La Red Integrate es una alianza de representantes de diferentes países europeos que promueve la integración de la conservación de la naturaleza en la gestión forestal sostenible, a nivel de políticas, prácticas e investigación. Los desafíos de la gestión forestal relacionados con la conservación de la naturaleza son bastante similares en toda Europa. La Red Integrate promueve el intercambio de prácticas y experiencias de gestión exitosas entre sus Miembros. El Instituto Forestal Europeo (EFI en sus siglas en inglés) actúa como moderador y asesor científico en este proceso.

Rojo Serrano, L., Donés Pastor, J., García Gámez, J., Ramírez-López, M., García-Lanchares, C., Martínez Ruiz, A., Dregorio Aguilar, A., 2022. Guía de Campo del Marteloscopio Monte de Valsaín. Publicación Técnica de la Red Integrate. 14 p.

MITECO, 2022

www.integratenetwork.org

Integrate Network
facilitated by EFI