

CENTRO NACIONAL DE RECURSOS GENÉTICOS FORESTALES *VALSAÍN*



INTRODUCCIÓN

Entre las competencias de la Dirección General de Desarrollo Rural y Política Forestal, del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, figura la elaboración y desarrollo, conjuntamente con el resto de las Administraciones Públicas, de los Planes de Mejora y Conservación Genética Forestal de carácter nacional. A través del Servicio de Material Genético se promueven y coordinan actuaciones y estudios dirigidos al conocimiento de los recursos genéticos forestales tanto para su mejora como para su conservación.

Para la ejecución de los diferentes programas se creó a principios de los años ochenta una Red de Centros de Mejora Genética Forestal, donde se sitúan las principales plantaciones de mejora y conservación, constituida por los actuales Centros Nacionales de Recursos Genéticos Forestales: *El Serranillo* (Guadalajara), *Valsaín* (Segovia), *Puerta de Hierro* (Madrid) y *Alaquàs* (Valencia).

Dentro de la Red de Centros, el de Valsaín está dedicado principalmente a las especies de montaña. Desde 1986 se han venido desarrollando los trabajos para el establecimiento de las plantaciones de mejora - huertos semilleros para la obtención de semilla y conservación de recursos de las especies y procedencias más importantes utilizadas en las repoblaciones-, y de las dedicadas exclusivamente a la conservación de recursos genéticos, como los bancos clonales de tejo y álamo temblón. Asimismo, tienen cada vez mayor importancia en este centro los bancos clonales y plantaciones de olmo, en el marco del programa de conservación y mejora de los recursos genéticos de *Ulmus* spp., cómo objetivo de lucha contra la grafiosis y obtención de individuos resistentes a esta enfermedad.

Por otra parte, paralelamente a lo anterior, el seguimiento y mantenimiento de estas plantaciones está facilitando el estudio e investigación de la fenología del crecimiento y floración de las especies existentes en el Centro; así como ensayos de procedencias y progenies.

Un aspecto, igualmente importante a destacar, es la función educativa y de divulgación que está cumpliendo el Centro y que es objeto de múltiples visitas de instituciones y organismos tanto nacionales como internacionales.

LOCALIZACIÓN

El Centro Nacional de Recursos Genéticos Forestales *Valsaín* (en adelante CNRGF) está situado en la "Mata de San Ildefonso" (altitud media 1.100 m.), dentro del monte "Matas de Valsaín", número 1 de los de U.P. de la provincia de Segovia, de titularidad estatal, dentro del término municipal del Real Sitio de San Ildefonso.

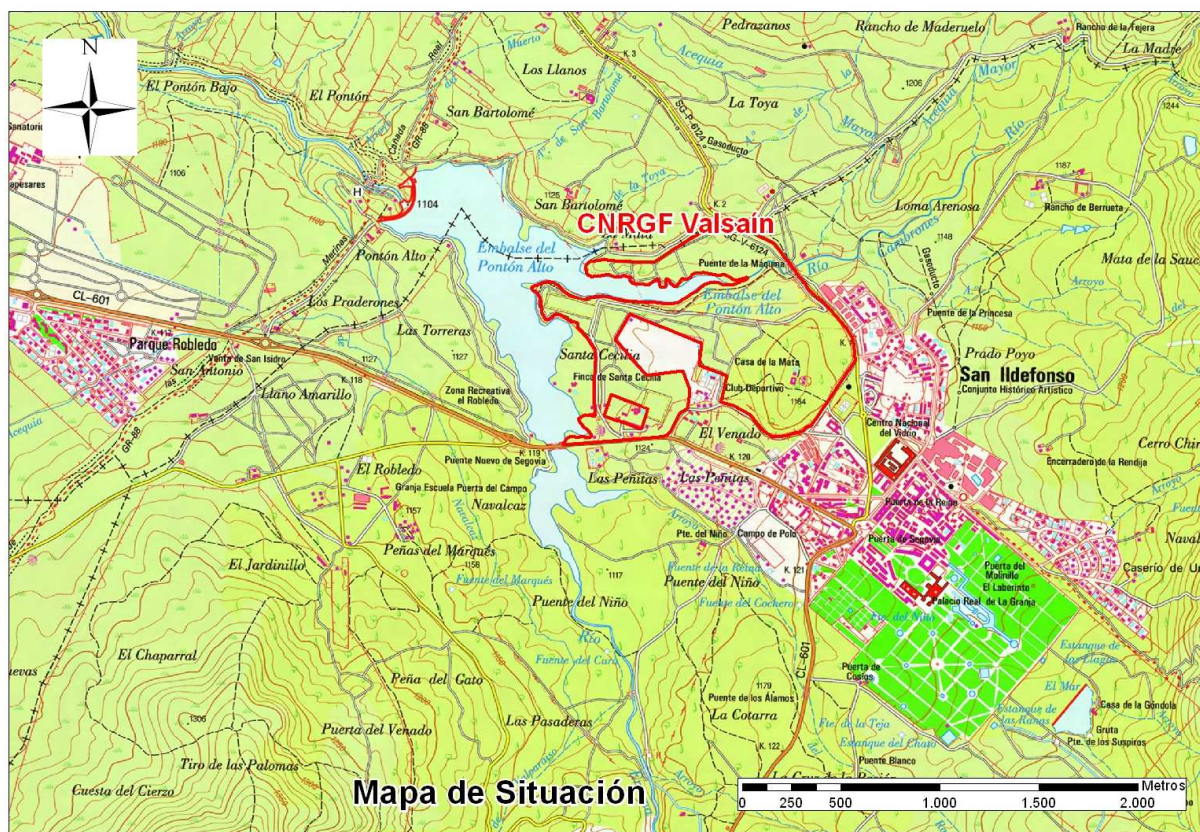


Imagen 1: Mapa de situación del CNRGF *Valsaín*

La superficie del centro ocupa 92 ha totales. En la mayor parte de dicha área están las principales plantaciones de mejora (huertos semilleros), así como las instalaciones de apoyo (Casa de la Mata, invernaderos y viveros). Dentro del CNRGF *Valsaín* también se dispone de una zona de mata de roble (*Quercus pyrenaica*) de unas 18 ha, que queda excluida de las zonas de plantaciones e instalaciones.

En el Pinar de Valsaín, número 2 de U.P., el Centro dispone de un pequeño vivero en la Cueva del Monje, y de varias parcelas, dónde se han instalado diferentes ensayos.

Los trabajos de mejora genética se encuadran dentro de los convenios de colaboración de "Conservación y mejora de recursos genéticos del género *Pinus*", "Control de la enfermedad de

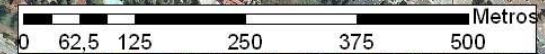
la grafiosis a través de la Mejora Genética", ambos establecidos con la ETSI Montes de Madrid, y "Mejora Genética de Coníferas", con CIFOR-INIA.

El CNRGF *Valsaín* se coordina y colabora activamente con el Centro Montes y Aserradero de Valsaín (OAPN). Estando, entre las actividades más importantes, la recolección de semilla y producción de gran cantidad de planta de especies arbóreas y arbustivas de los Montes de Valsaín, que es utilizada en distintas plantaciones y reforestaciones.

Por último, también se colabora con el Centro Nacional de Educación Ambiental (CENEAM) ya que, entre otras actividades, se realizan numerosas visitas guiadas con colegios por las instalaciones del CNRGF.



Mapa de Localización



INFRAESTRUCTURAS

El Centro está dotado de diversas instalaciones agrupadas en varias zonas:

- **Edificio (Casa de La Mata):** Con sala de reuniones, despacho y un pequeño laboratorio.
- **Invernaderos y viveros:** Invernadero automatizado (144 m²) y umbráculo (450 m²). Dos invernaderos de 36 m². Vivero en terrazas (1.252 m²) y vivero de Santa Cecilia (1.362 m²). Pozos (3) y depósitos (3).

LÍNEAS DE TRABAJO

➤ CONSERVACIÓN DE RECURSOS GENÉTICOS

Parcelas de olmos

Dentro del programa de conservación de recursos genéticos de olmos ibéricos y obtención de individuos resistentes a la grafiosis, se han ido instalando en el centro diferentes parcelas desde el año 1994:

- Un ensayo de diversas familias que se ha utilizado para testar la variabilidad en la resistencia.
- Un banco clonal (obtenido mediante injerto y estaquilla), de 103 genotipos de 26 provincias peninsulares, seleccionados por sus buenos caracteres estéticos y/o su posible resistencia. También hay 17 genotipos seleccionados y propagados en Francia.
- Una parcela que se comenzó a instalar en el año 1999 correspondiente a la colección de olmos europea, que se incluye dentro de los trabajos del programa europeo RES-GEN CT-96-78. El objetivo de la misma es la conservación de la diversidad genética de *Ulmus* spp. a nivel europeo. Actualmente hay 117 genotipos, procedentes de Italia, Francia y España, con 4 réplicas de cada uno.
- Una parcela de adaptación de olmos establecida desde el año 2007, en la que se han incluido los genotipos del programa que presentan resistencia frente a la inoculación artificial de grafiosis. Estos son los clones que se quieren catalogar para su comercialización y, por ello, se han establecido también en otros ambientes con el objetivo de conocer su comportamiento tanto en crecimiento, fenología y adaptación, así

como resistencia a plagas y enfermedades. El diseño de la parcela está formado por tres bloques completos de 26 unidades experimentales (cada una representa a un genotipo) de 4 plantas cada una.

- Una parcela de conservación de genotipos de *Ulmus laevis* establecida en 2011. La componen genotipos procedentes de la población de Palazuelos del Eresma (Segovia), que se encuentra gravemente amenazada. Se trata de una plantación de 336 individuos pertenecientes a 65 familias diferentes.

Además, se está ensayando en el centro la propagación y cultivo de las especies de olmos (germinación, estaquillado, cultivo en envase y a raíz desnuda, etc.), de cara a establecer protocolos que se puedan utilizar para la propagación en el futuro, según se vayan catalogando los genotipos resistentes a la grafiosis.



Imagen 3: Vivero en terrazas con olmos resistentes

Bancos clonales de tejo (*Taxus baccata*).

En estrecha colaboración con diferentes Comunidades Autónomas, el programa de conservación de recursos genéticos del tejo conlleva la inventariación de individuos por todo el país y producción de material vegetal mediante estaquillado. En Valsain está instalado el primer banco clonal, actualmente con 234 clones, y 5 ramets por clon, que será ampliado con el material que se obtenga en los próximos años. También se han establecido en el Pinar de Valsain varias parcelas de ensayo con esta especie.



Imagen 4: Banco clonal de tejos

Parcelas de chopos (*Populus tremula* y *Populus nigra*)

Asimismo, en la Mata de San Ildefonso y en el paraje de “Cueva del Monje” se dispone de varias parcelas de álamo temblón, *Populus tremula*, con ejemplares obtenidos por cultivo in vitro, dentro del proyecto de colaboración CIFOR-INIA, que se está realizando con el fin de localizar, caracterizar y recuperar las poblaciones de esta especie en toda España. También se dispone de una colección de planta en vivero.

Dentro del programa EUFORGEN para la especie *Populus nigra*, y también con el objetivo de establecer un Populetum, se dispone de una colección de clones en vivero.



Imagen 5: Parcela de *Populus tremula*

Huertos semilleros de cerezo (*Prunus avium*)

Con esta especie se está llevando a cabo un programa de conservación de recursos genéticos en el norte y centro de España en la que han colaborado varios Centros (Centro Forestal de Lourizán, Centro de Valonsadero de Soria, Servicio de Montes de Navarra, entre otros) se han establecido dos huertos semilleros clonales, con planta obtenida mediante injerto:

- Uno correspondiente a clones seleccionados en Navarra y País Vasco, de 10 bloques (diseño bloques incompletos al azar) y 75 clones.
- Otro con clones de Galicia, constituido por 5 bloques y 22 clones.

Huerto semillero de abedul (*Betula* spp.).

Es un huerto semillero de brinzales, constituido por 40 familias de las especies *Betula alba* y *Betula pendula*, obtenidas en diversas localizaciones del Sistema Central.

➤ MEJORA GENÉTICA FORESTAL

Huertos semilleros

Gran parte de la superficie del centro está dedicada a huertos semilleros de distintas especies de pinos. Estos huertos tienen su origen en un programa nacional de mejora genética del género *Pinus* que se realizó a través de un convenio entre el antiguo ICONA y la ETSIM de Madrid (UPM) firmado en el año 1983 y titulado: “*Establecimiento de una red de huertos semilleros clonales del género Pinus*”. En este programa fueron incluidas todas las especies que más se utilizaban en las repoblaciones en nuestro país y el objetivo principal de esta red de huertos era obtener semilla que poseyera la calidad genética adecuada a las condiciones ambientales de su uso, cumpliendo una doble finalidad de producción e investigación.

La selección de los componentes de cada huerto ha sido masal o fenotípica, basada principalmente en caracteres de forma (rectitud, dominancia apical, ausencia de bifurcación, ramas finas y horizontales), cuya heredabilidad se ha demostrado en varias especies relativamente alta. Se seleccionaron además individuos no emparentados - separados un mínimo de 200 m.-, con buen estado sanitario y buen crecimiento.



Imagen 6: Recogida de piña en huerto semillero

Todos los huertos son clonales, obtenidos por injerto. El diseño empleado es el de bloques completos al azar, con un espaciamiento de 5 X 5 m.

En la siguiente tabla se muestra un resumen de los datos más importantes de los huertos semilleros que se encuentran en el CNRGF *Valsaín*:

Código	Especie	Región de procedencia	Año catalog.	Periodo establec.	Nº clones	Nº bloques	Sup. (ha)	Entrada en prod.	Producción media anual (kg)	Ensayos asociados
HS21VA1	<i>Pinus sylvestris</i>	10-Sierra de Guadarrama	1999	1986-1991	72	28	5,04	1999	2.498	- Ensayo de evaluación genética (de progenies de los ortets): parcela de Vaquerizas (1989, 74 familias) y parcela de Riaza (1989, 50 familias) Banco clonal en Pradoredondillo (6 ramets/clon). - Ensayo de altitudes (4 parcelas, 10 clones). - Ensayo comparativo: parcela de La Mujer Muerta (2002, 76 familias) y Parcela de Navalrey (2002, 76 familias)
HS21VA2	<i>Pinus sylvestris</i>	8-Sistema Ibérico Septentrional	No catalogado	1986-2000	64	8	1,28	2002		
HS25VAL	<i>Pinus nigra nigra</i>		1999	1989	49 (47)	15	1,83	2001	903	
HS-Q-22/40/001	<i>Pinus uncinata</i>	1-Pirineo Central	2009	1989-2000	49 (45)	14	1,71	2003	686	
HS-Q-26/40/001	<i>Pinus pinaster</i>	9-Montaña de Soria-Burgos	2010	1993-2000	56	24	3,36	2005	1.793	- Banco clonal. - Ensayo de evaluación genética (progenies de los ortets): parcela de Moncalvillo (2001, 61 familias)

Tabla 1: Datos de los huertos semilleros de *Pinus* presentes en el CNRGF *Valsaín*

ENSAYOS

Además de las plantaciones mencionadas, existen una serie de ensayos genéticos dependientes del CNRGF Valsaín establecidos dentro de La Mata de San Ildefonso, así como en otras zonas de Los Montes de Valsaín -montes de U.P. nº 1 “Matas” y nº 2 “Pinar”, de la provincia de Segovia-, además de otras localizaciones en ésta y otras provincias cercanas. Destacan los ensayos genéticos asociados a los huertos semilleros del género *Pinus*, aunque también hay otros ensayos y bancos clonales con otras especies.



Imagen 7: Ensayo de *Pinus sylvestris* en monte

Ensayo de evaluación genética de *Pinus sylvestris*

Corresponde al huerto semillero de la región de procedencia de Sierra de Guadarrama (código del huerto: HSVA21). Se trata de un ensayo de evaluación genética de progenies, compuesto por familias descendientes de los ortets (árboles plus que se seleccionaron para el huerto) y plantas testigo. Hay dos parcelas de ensayo, instaladas en 1989: en “Vaquerizas”, lugar situado en el Pinar de Valsaín, y en el monte "El Raso", en Riaza, también en Segovia. El objetivo es demostrar la superioridad de los componentes (ortets) del huerto. En ambos ensayos se ha comenzado la medición de los caracteres de forma más importantes, con el fin de valorar el control genético de los mismos y la calidad de la selección inicial.

Ensayo comparativo de *Pinus sylvestris*

También corresponde al huerto semillero de *Pinus sylvestris* de la región Sierra de Guadarrama. Se trata de un ensayo comparativo de la semilla obtenida del huerto, compuesto por familias descendientes del huerto y plantas testigo. Las dos parcelas instaladas a principios del 2002 están situadas en “La Pradera de Navalrey”, en el monte Pinar de Valsaín y en “La Mujer Muerta”, en La Losa, provincia de Segovia. El objetivo de este ensayo es demostrar la superioridad del material forestal de reproducción obtenido del huerto. De esta forma, una vez se

finaliza dicha evaluación, el huerto semillero se incluiría en el material de base para la producción de material controlado, la máxima categoría de los sistemas de comercialización.

Banco clonal de *Pinus sylvestris*

En la parcela de “Pradoredondillo”, dentro del Pinar de Valsaín, y con el fin de disponer de una reserva adecuada de los ortets del huerto de Guadarrama, se instaló un banco con una representación de 6 ramets/ clon.

Ensayo de altitudes de *Pinus sylvestris*

Con el fin de estudiar la influencia ambiental en un mismo genotipo, se instalaron en distintas altitudes del monte Pinar de Valsaín – 1100 m, 1400 m y 1500 m- un total de 10 clones, con 5 ramets/ clon de pino silvestre del huerto HSVA21.

Ensayo de procedencias de *Pinus nigra*

Instalada en otoño de 1995 dentro de la Mata de San Ildefonso, con 19 procedencias de España, Francia, Italia, Austria, Grecia y Rumanía; dentro de una red de parcelas en distintas zonas de España, con el objetivo de estudiar la variabilidad genética de la especie y seleccionar las mejores procedencias adaptadas a las características ecológicas de la zona de plantación.

Bancos clonales de injertos heteroblásticos

En injertos realizados de *Pinus nigra* sobre *Pinus brutia* y de *Pinus sylvestris* sobre *Pinus halepensis*, la floración ha sido muy superior que en injertos homoblásticos, de la misma especie. Por ello entre los años 1996 y 2000 se instalaron varios bancos clonales de ambas especies para estudiar la mejor combinación púa-patrón. Con el fin de determinar el efecto del patrón y las condiciones ambientales se han instalado a su vez en otros Centros.

Estudio del comportamiento y adaptabilidad de material de *Populus tremula* obtenido por cultivo *in-vitro*

Se está realizando en tres parcelas, “Arroyo Juncional”, “Cueva del Monje” y “Los Asientos”. Debido al interés ecológico de esta especie para colonizar terrenos degradados e inestables, se plantea la necesidad de utilización de MFR en programas de repoblación para estas condiciones. Las dificultades de propagación utilizando técnicas convencionales hace que se plantee el cultivo *in-vitro* como alternativa, estudiando su viabilidad. Se inició en 1999 y cuenta con 20 clones y 135 individuos en total.

Ensayo de *Ilex aquifolium* de respuesta a la fertilización y a la luz

Con un total de 6 parcelas en el Pinar de Valsaín su objetivo era estudiar la incidencia de la fertilización en vivero de la planta de *Ilex aquifolium* cultivada en contenedor sobre la supervivencia y crecimiento en el campo. A su vez, se pretendía comprobar la influencia que sobre tales parámetros tiene la cubierta arbórea bajo la que se implantó. Comenzó en 2006 y terminó en 2009.

Ensayos de *Taxus baccata* en respuesta a la fertilización en vivero y a la luz.

Con un total de 6 parcelas situadas en el Pinar de Valsaín se analiza la influencia en el tejo de los factores luz y fertilización en vivero, comenzó en 2007 y terminará en 2012. De las 6 parcelas se han hecho 2 grupos con diferentes exposiciones de 3 parcelas cada uno.

Ensayo de cruzamientos controlados de *Pinus sylvestris*

De la procedencia 10, “Sierra de Guadarrama”, y ubicación en el monte de Valsaín, concretamente en “Pradera de Navalrey”, situada en la ladera noroeste del Pinar de Valsaín.

Ensayo de evaluación genética de *Pinus pinaster*

Corresponde al huerto semillero HS-Q-26/40/001, de *Pinus pinaster* de la región de procedencia 9 (Montañas de Soria-Burgos). Se encuentra situado en la localidad de Moncalvillo (Burgos) y fue instalado en 2001. Se trata de un ensayo de evaluación genética de progenies, compuesto por 60 familias descendientes de los ortets (5 de ellos no representados en el huerto) y plantas testigo (1 familia control). En el ensayo se ha comenzado la medición de los caracteres de forma y crecimiento más importantes, con el fin de valorar el control genético de los mismos y la calidad de la selección inicial.

PLANTACIONES SEMILLERAS

Parte de la superficie de la Mata de San Ildefonso está siendo dedicada a la instalación de plantaciones semilleras, con el objetivo de producir semilla. Se incluyen aquí, un conjunto de especies arbóreas y arbustivas forestales de difícil recolección como el acebo (*Ilex aquifolium*), aliso (*Alnus glutinosa*), serbales (*Sorbus aria*, *Sorbus aucuparia*), plantaciones que van a servir como bancos para esquejado, de secuoya (*Sequoiadendron giganteum*) o enebros y sabinas (*Juniperus* spp., etc.), y así hasta 25 especies distintas. Dentro de las arbustivas se realiza la recolección de los frutos en las poblaciones de la Sierra de Guadarrama, especialmente dentro de los límites del monte de Valsaín, se practican distintos sistemas de producción de planta, y se analiza posteriormente su adaptación. En este grupo están las especies: *Rosa canina*, *Crataegus monogyna*, *Euonymus europaeus*, *Berberis vulgaris*, *Malus sylvestris*, *Viburnum opulus*, *Viburnum lantana*, *Rhamnus catharticus*, *Prunus spinosa*, *Sambucus nigra*, *Lonicera xylosteum*, *Cytisus scoparius*, *Adenocarpus hispanicus*, *Salix* spp., etc

COLABORACIONES CON OTROS CENTROS, ORGANISMOS E INSTITUCIONES

El CNRGF colabora estrechamente con otros centros y organismos, tanto a nivel técnico y de investigación, como a nivel educativo y de divulgación. En este sentido el centro es objeto de múltiples visitas de instituciones y organismos, tanto nacionales como internacionales. Las actividades de colaboración con otros organismos e instituciones que vienen realizándose en los últimos años son las siguientes:

- Colaboración con las actividades del programa de voluntariado del Organismo Autónomo de Parques Nacionales desarrolladas en el Centro Montes y Aserradero de Valsaín.
- Colaboración con el Centro Montes y Aserradero de Valsaín y el CENEAM en los programas de educación ambiental de nivel 3 y 4.
- Producción de planta de procedencia local a emplear en restauración de riberas, zonas de uso público y en reposición de marras por el Centro Montes y Aserradero de Valsaín.
- Donación de plantas de *Ulmus laevis* para el proyecto “Segovia 21”, con el objeto de ser utilizadas en plantaciones de conservación en la finca “Quitapesares” (Palazuelos del Eresma).
- Suministro de piñas del huerto semillero de *Pinus pinaster* al Banc de Llavors de la Comunidad Valenciana.
- Injertados de *Pinus pinea* en colaboración con la Junta de Castilla y León.
- Injertados y establecimiento de un banco clonal de *Pinus nigra* subsp. *salzmannii* de procedencia Sierra de Gredos en colaboración con la Junta de Castilla y León en el marco de un proyecto de conservación de recursos genéticos de la especie en esa procedencia.
- Recogida de semilla de *Ulmus laevis* en el término municipal de Palazuelos de Eresma y posterior producción de planta, solicitado por la ETSI de Montes (Universidad Politécnica de Madrid).
- Injertados de árboles singulares de *Pinus halepensis* en colaboración con el Gobierno de las Islas Baleares.

- Donación de planta sobrante de las actividades de investigación y gestión del Centro a algunos ayuntamientos de la zona, así como a Patrimonio Nacional, destinándose la misma a programas de educación ambiental y restauraciones.
- Injertados de genotipos de interés de *Pinus pinaster* en colaboración con el CIFOR-INIA.
- Estudio del ciclo de la especie invasora *Leptoglossus occidentalis* en colaboración con el Servicio de Sanidad Forestal y Equilibrios Biológicos del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.
- Injertados de púas de genotipos de *Pinus nigra salzmannii* de Sierra de Gredos en colaboración con la Junta de Castilla y León dentro de un proyecto de conservación de recursos genéticos forestales de esta especie y procedencia (propuesta RV-401/09, financiada con fondos FEDER).



Imagen 8: Detalle de injerto en pino