



Universidad de Valladolid
Campus de Palencia

Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

ETSIIAA Palencia

**Proyecto de control de *Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu, 1951
(Hymenoptera, Cynipidae) en el monte Mendikoa (Zamudio,
Vizcaya) mediante el uso combinado de tratamientos biológicos
y selvícolas**

Alumno: Daniel Rodríguez Lavado

Tutora: Mercedes Fernández Fernández

Cotutor: Joaquín Navarro Hevia

Director: Emigdio Jordán Muñoz Adalia

DOCUMENTO I: MEMORIA

Julio de 2017

Índice

1. Objetivo y alcance del proyecto	1
a. Localización de la zona del proyecto	1
b. Dimensión del proyecto.....	1
2. Antecedentes.....	2
a. Motivación del proyecto.....	2
b. Estudios previos	7
3. Bases del proyecto.....	8
a. Directrices del proyecto.....	8
i. Finalidad perseguida	8
b. Condicionantes del proyecto	8
i. Condicionantes internos	8
ii. Condicionantes externos.....	10
4. Análisis de la situación.....	10
a. Distribución y riesgo de expansión	10
b. Ecología	11
i. <i>Dryocosmus kuriphilus</i> Yasumatsu 1951	11
ii. <i>Castanea sativa</i> Miller 1768.....	14
c. Estado legal.....	14
d. Legislación y normativa.....	15
i. Respecto a <i>Dryocosmus kuriphilus</i>	15
ii. Respecto a la normativa general que afecta a un proyecto	18
e. Aspectos sociales.....	19
5. Situación de la zona	20

a.	Actual	20
i.	Diagnóstico selvícola	20
b.	Necesidad de actuación	21
c.	Con proyecto.....	21
6.	Planificación de las actuaciones	22
a.	Estudio de alternativas de tratamientos.....	22
b.	Estudio de alternativas de maquinaria y ejecución	24
7.	Ingeniería del proyecto.....	24
a.	Apeo de los árboles (clara).....	24
b.	Poda	25
c.	Control de residuos.....	25
d.	Carga y transporte de los residuos	26
e.	Plantación	26
f.	Jornadas necesarias para la realización del proyecto.....	26
8.	Programa de ejecución y puesta en marcha del proyecto	27
a.	Coordinación	27
b.	Programa de ejecución	27
9.	Normas para la ejecución del proyecto	29
10.	Presupuesto	29
11.	Evaluación del proyecto.....	30
12.	Anejos a la memoria	32

1. Objetivo y alcance del proyecto

En este proyecto se plantea un método de manejo y control de la avispa del castaño *Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu, 1951 (Hymenoptera, Cynipidae) en el monte patrimonial Mendikoa, ubicado en la localidad de Zamudio, provincia de Vizcaya. Se pretende evaluar y proponer medidas que frenen el avance de la plaga, así como el progresivo deterioro de los castaños de *Castanea sativa* Miller, buscando evitar que los castaños de la Comunidad Autónoma Vasca (CAV), que en bordes de camino y riberas de río se pueden encontrar, se vean más adelante afectados por este cinípido.

Para ello, se proponen tratamientos biológicos como son el uso de hongos entomopatógenos, y el control mediante enemigos naturales (parasitoides autóctonos), además de complementar con tratamientos selvícolas mecánicos como la poda o la extracción de los pies más afectados.

a. Localización de la zona del proyecto

La zona del proyecto se encuentra en el término municipal de Zamudio, y se accede a ella a través del Parque Tecnológico de Zamudio. Para ello, se toma un desvío en las coordenadas 511498,4 N; 4793379,9 E (sistema de referencia ETRS 89, con proyección cartográfica UTM huso 30 N) dejando a mano derecha las empresas Sew Eurodrive España en primer lugar, y Hegan Basque Aerospace Cluster seguidamente. Continuando algo menos de un kilómetro por el camino, se llega a las coordenadas 511660,9 N; 4793785,9 E donde se toma la pista forestal que conduce a los dos rodales en los que se realiza el proyecto (Plano 2).

b. Dimensión del proyecto

La zona objeto de estudio está ubicada en dos rodales que albergan una plantación de castaño con una superficie total de 1,8 ha, teniendo ambos una pendiente menor del 10 % (Plano 2). Los rodales están rodeados de otras masas mixtas de eucalipto (*Eucalyptus globulus*), pinos (*Pinus radiata* y *Pinus pinaster*), roble común (*Quercus robur*), nogal (*Juglans regia*) y falsa acacia (*Robinia pseudoacacia*).

2. Antecedentes

a. Motivación del proyecto

El himenóptero *Dryocosmus kuriphilus* es un insecto gallícola originario de China, que desde que fue introducido en Japón en el año 1958 ha seguido expandiéndose por todo el mundo, en gran medida debido a la actividad y transporte de castaños por parte del ser humano (Francesca, 2013). Tras su entrada en Japón, aparece en Corea ese mismo año, y posteriormente se detecta en Norteamérica en 1974. En Europa se detecta por primera vez en el año 2002 en el Piemonte (Italia) (Aebi *et al.*, 2006).

Desde entonces, su avance por Europa está siendo imparable (Tabla 1) llegando en el año 2012 a España (Pujade-villar & Torrell, 2013) donde fue detectado en Cataluña.

Tabla 1: Presencia por países de *Dryocosmus kuriphilus* y fecha de detección (EPPO, 2017).

País	Año
Japón	1941
Corea del Sur	1958
EEUU	1974
Nepal	1999
Italia	2002
Francia	2005
Eslovenia	2005
Holanda	2008
Suiza	2009
Hungría	2009
Croacia	2010
España	2012
Alemania	2012
República Checa	2012
Austria	2013
Portugal	2014
Grecia	2014
Turquía	2014
Bélgica	2015
Reino Unido	2015

Proyecto de control de *Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu, 1951 (Hymenoptera, Cynipidae) en el monte Mendikoa (Zamudio, Vizcaya) mediante el uso combinado de tratamientos biológicos y selvícolas.

Prácticamente todas las Comunidades Autónomas de España (Tabla 2) en las que hay castaños se encuentra la avispa del castaño, a excepción de La Rioja, Extremadura, Madrid y Aragón, dónde se hacen inspecciones anuales, se colocan trampas cromáticas en el periodo de vuelo, y se controlan los viveros que producen y venden especies sensibles.

Tabla 2: Comunidades autónomas de España y año en el que se ha detectado la presencia de la avispa del castaño, (Información extraída de varias fuentes).

Comunidad autónoma	Año
Cataluña	2012
Cantabria	2013
Asturias	2013
Navarra	2013
Galicia	2014
País Vasco	2014
Andalucía	2014
Castilla y León	2014

Se están llevando a cabo distintas líneas de investigación en los países afectados, con intención de encontrar el mejor método de manejo y control para la plaga. Entre ellas se pueden mencionar:

- Búsqueda de variedades resistentes de castaño: Este método fue utilizado en Japón durante casi 20 años, hasta que nuevamente la avispa consiguió vencer la resistencia y atacar y afectar a los castaños (Aebi *et al.*, 2006). Las líneas de investigación que se llevaron a cabo en este ámbito, buscaban en primer lugar variedades en las cuales el desarrollo y crecimiento de las yemas fuera tan lento que no se desarrollaran en el momento que el adulto de *Dryocosmus kuriphilus* considera óptimo, y en segundo lugar se buscaban variedades con yemas duras que la avispa no pudiera atravesar con su ovipositor para depositar los huevos (Zhi-Yong, 2009). Hace unos años en Italia se consiguieron variedades dónde, después de cuatro años de observación, no se han visto infestaciones (Sartor *et al.*, 2009).

El inconveniente de esta solución, reside en que tan sólo es útil en nuevas plantaciones y repoblaciones, no dando solución a masas ya atacadas y debilitadas.

- Productos químicos: En primer lugar, mencionar que en muchos países (como también ocurre en España) el uso de productos químicos en el medio natural está prohibido. Además, la protección que la agalla da al insecto hace que el uso de químicos convencionales sea totalmente ineficaz (EFSA, 2010), por lo que en determinados lugares se han utilizado insecticidas sistémicos (por ejemplo en Málaga), que son efectivos en el estado adulto de la plaga (Tarcali & Radocz, 2009).
- Podas: Las agallas que forma la avisilla se observan y localizan con gran facilidad, y al podarlas y retirarlas se reduce notablemente la cantidad de individuos presentes en el monte. Maltoni *et al.* (2012), demuestran que es posible controlar la población y daños del cinípido haciendo las podas en las intensidades y momentos adecuados, pudiendo controlarlo hasta en un 97,55 % (Zhi-Yong, 2009). El mayor inconveniente de esta práctica, es sin duda alguna su elevado coste, por ello en la mayoría de los casos se descarta como posible método de manejo integrado.
- Parasitoides nativos: Especies que normalmente parasitan a especies gallícolas de quercíneas, pueden parasitar con éxito a la avisilla del castaño. La especie nativa que por norma general, de manera más habitual, se encuentra parasitando las agallas de *Dryocosmus kuriphilus* es el torímido *Torymus flavipes*, el cual en determinados estudios ha resultado ser el parasitoide más abundante (llegando hasta el 50% en algunas zonas de Italia) (Panzavolta *et al.*, 2013). Según Askew *et al.* (2013), en el oeste del paleártico hay 34 especies diferentes que parasitan a la avisilla. En España se están realizando estudios en esta línea en Cataluña, dónde se han encontrado 14 especies distintas de parasitoides nativos (Jara-Chiquito *et al.*, 2016).
- Parasitoides exóticos: El parasitoide exótico que hasta ahora se ha venido utilizando, es *Torymus sinensis*, porque principalmente, es la única especie conocida que parasita específicamente a *Dryocosmus kuriphilus* (Quacchia *et al.*, 2014) en su área de distribución nativa, estando su ciclo vital totalmente sincronizado con el de su huésped (Colombari & Battisti, 2016). El primer país en el que se introdujo este insecto con intención de controlar a la avisilla fue Japón en la década de 1940 y, seguidamente Estados Unidos en 1977 (Francesca, 2013). En Europa, el primer país en introducir este insecto fue Italia en el año 2005, siguiéndole Francia en el 2012, y Hungría y Croacia en el 2014 (Jara-Chiquito *et al.*, 2016).

En lo que a España respecta, las comunidades autónomas de Andalucía (en Málaga) y Galicia (en Pontevedra) solicitaron en 2015 la liberación experimental de *Torymus sinensis*, llevándose a cabo la suelta en la primavera del 2016 (MAPAMA, 2015). Además de ello, durante el año 2017 se pretende realizar otra suelta experimental en un espacio reducido de la zona central de Asturias (Principado de Asturias, 2017).

- Uso de hongos entomopatógenos: Se sabe de la capacidad de algunos hongos endófitos que son capaces de matar los insectos que forman agallas actuando como entomopatógenos. Son varias las especies documentadas que generan necrosis en las agallas, encontrándose entre ellas el complejo *Fusarium incarnatum-equiseti*, *Alternaria alternata*, *Botrytis sp.* (Addario & Turchetti, 2011) y *Gnomoniopsis sp.* (Magro *et al.*, 2010).

Por lo que se refiere a los hospedantes principales de la avispa del castaño, mencionar que las especies que se ven afectadas son *Castanea crenata* (castaño japonés), *Castanea dentata* (castaño americano), *Castanea mollissima* (castaño chino), *Castanea sativa* (castaño europeo) y *Castanea seguinii* en China, así como sus híbridos (Francesca, 2013). No se han visto casos de infestación en las especies norteamericanas *Castanea pumila* ni en *Castanea alnifolia*, que crecen en muchas ocasiones junto con castaños infestados (Francesca, 2013).

Los pies y masas afectadas por este insecto ven reducidas sus producciones de fruto entre un 50 y 70 % y su superficie foliar hasta en un 80 %, haciendo además que la cantidad de nutrientes sean menores que los presentes en hojas sanas (Sartor *et al.*, 2015). La infestación afecta de manera directa a las hojas y yemas del árbol, y a la salud general del pie de forma indirecta, ocasionando un notable debilitamiento del mismo y haciéndole vulnerable frente a otros patógenos pudiendo incluso ocasionarle la muerte si el nivel de infestación es elevado o los pies afectados son jóvenes (Sartor *et al.*, 2015).

Debido a esto y a la importancia que el castaño tiene en nuestra sociedad, tanto desde un punto de vista económico (producción de fruto y madera, Tabla 3) como desde el punto de vista social (es una especie muy apreciada y valorada culturalmente) es necesario investigar

Proyecto de control de *Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu, 1951 (Hymenoptera, Cynipidae) en el monte Mendikoa (Zamudio, Vizcaya) mediante el uso combinado de tratamientos biológicos y selvícolas.

nuevas líneas de control que tengan como objetivo frenar el daño y alcance de la especie invasora, así como intentar mejorar el estado sanitario de las masas afectadas.

El castaño (*Castanea sativa*) abunda en la parte de la península húmeda septentrional, desde Galicia hasta Cataluña (excepto en la zona pirenaica, Figura 1). Se pueden señalar cuatro núcleos fundamentales según Cuenca Valera & Majada Guijo (2012):

- Noroeste de Galicia, Zamora, León, Asturias, Santander, País Vasco y Navarra.
- Cataluña: Girona y Barcelona.
- Centro-oeste: sierra de Gredos, Valle del Tiétar y Peña de Francia.
- Andalucía: Sierra de Aracena, Serranía de Ronda, Sierra Nevada y Sierra Morena.

Ocupa una superficie de 1100000 ha, estando en 128537 ha como especie principal (Tabla 3).

Tabla 3: Hectáreas con castaño (*Castanea sativa*) como masa principal por Comunidad autónoma, junto con las toneladas de producción anuales de fruto.

Comunidad Autónoma	Hectáreas	Toneladas de producción
Galicia	21556	7390
Castilla y León	17126	7327
Andalucía	2628	1955
Extremadura	8845	1383
Asturias	58433	140
Castilla-La Mancha	91	64
Navarra	2090	Sin datos
Cataluña	17231	Sin datos
País Vasco	527	Sin datos
Total	128537	18259



Figura 1: Distribución de *Castanea sativa* y sus regiones de procedencia (MAPAMA, 2014).

b. Estudios previos

No existen estudios previos llevados a cabo con anterioridad en la zona de trabajo, y en consecuencia, tampoco medidas de control para frenar el avance de la avispa, por lo que este proyecto será pionero en esta zona y sobre este tema. Los únicos trabajos que se han llevado a cabo son las ordenaciones forestales llevadas a cabo por la Diputación Foral de Vizcaya, en las que no se contempla ninguna medida o acción frente a plagas o enfermedades forestales.

En lo que a la Península Ibérica respecta, de momento hay pocos artículos científicos publicados. Sin embargo, varios equipos multidisciplinares están llevando a cabo líneas de investigación centradas en el uso de hongos endófitos entomopatógenos así como la identificación de parasitoides autóctonos.

3. Bases del proyecto

a. Directrices del proyecto

i. Finalidad perseguida

El proyecto tiene como finalidad proponer métodos de control de la plaga con el objeto de evitar el posible avance y expansión de la avispa a otras masas de castaño próximas a la zona de estudio.

b. Condicionantes del proyecto

Se expondrán de manera breve los datos reflejados en los anejos.

i. Condicionantes internos

Condicionante de climatología

- Temperatura máxima del año: 41,9 °C
- Temperatura mínima del año: -4,5 °C
- Periodo de sequias según climodiagrama ombrotérmico de Gausson: de mediados de abril a octubre
- Precipitación media mensual: 92,4 mm
- Precipitación media anual: 1108,7 mm
- Clasificación de Köppen: la zona de estudio pertenece a un clima templado húmedo, cálido mesotérmico, sin estación seca y con veranos cálidos.

Condicionantes de edafología

En este apartado se expondrán los datos más relevantes del Anejo II: Estudio edafológico.

- Geología: se pueden encontrar margas, calizas impuras y calcarenitas y rocas detríticas de grano medio (limonitas).
- Pendiente: recta, entre el 5-10 % con orientación suroeste.
- Sin afloramientos rocosos ni pedregosidad artificial.
- Sin erosión apreciable ni costra superficial.

Proyecto de control de *Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu, 1951 (Hymenoptera, Cynipidae) en el monte Mendikoa (Zamudio, Vizcaya) mediante el uso combinado de tratamientos biológicos y selvícolas.

- Textura arcillo limosa
- Abundancia media de elementos gruesos (5-10 %).
- Densidad aparente en campo 1,2-2,6 g/cm³.

Condicionantes de fauna

La zona de estudio no está dentro de la Red Natura 2000, ni dentro de los límites de un parque natural. Tampoco existe fauna amenazada que esté dentro de algún plan de gestión específico, ni es zona de gestión de aves necrófagas, pero sí es una zona potencial en la que podría asentarse en un futuro el visón europeo.

Según la página web del Parque Natural de Urkiola (2017), existe una gran diversidad de especies de anfibios, peces, mamíferos, reptiles y aves.

Condicionantes de vegetación

Respecto a los rodales 1 y 2, la vegetación principal y dominante es el castaño (*Castanea sativa*), plantado en el año 2003, en los que no se ha llevado a cabo, desde entonces, intervención alguna. En el sotobosque podemos encontrar abundantes castaños procedentes de la germinación de las castañas del estrato superior, junto con helechos y especies arbustivas como la zarzamora o el tojo.

Las especies principales de las masas que rodean a los dichos rodales son las siguientes: *Castanea sativa*, *Eucalyptus globulus*, *Juglans regia*, *Pinus pinaster*, *Pinus radiata*, *Quercus robur*, *Robinia pseudoacacia*, *Fraxinus excelsior*, *Alnus glutinosa*, *Ulmus minor* y *Corylus avellana*.

Condicionante de topografía

Ambos rodales tienen una topografía poco abrupta, la cual no dificulta la realización de ningún trabajo. Además, la topografía de las pistas forestales que a los rodales dan acceso tampoco resulta ser abrupta (teniendo una pendiente media del 9,2 %). Se puede acceder a los rodales con cualquier maquinaria (además de por la pendiente, la anchura y condición de las pistas lo posibilita).

ii. Condicionantes externos

Los rodales sobre los que se pretende actuar no son objeto de ningún tipo de aprovechamiento, por lo que al propietario (la Administración Pública en este caso) no le supondrá ningún tipo de pérdida económica. En cambio, se debe tener en cuenta que debido a la proximidad del monte al núcleo urbano de Zamudio y de Derio, es una zona frecuentada habitualmente por excursionistas y senderistas, a los que la restricción de paso debido a las actuaciones que se realicen puede ocasionarles algún tipo de molestia.

4. Análisis de la situación

a. Distribución y riesgo de expansión

Respecto a la provincia de Vizcaya, a falta de confirmación por parte de la administración que no está llevando a cabo detecciones ni seguimientos de la plaga, se sospecha que está presente en la totalidad de los castaños, al igual que en las provincias de Guipúzcoa y Álava.

En lo que a España respecta, el riesgo es que el himenóptero siga expandiéndose afectando a la mayoría o totalidad de las comunidades autónomas peninsulares de Madrid, La Rioja, Extremadura y Aragón (únicas provincias con castaños en las que a día de hoy no se ha localizado presencia alguna de la avispa). Diferentes modelos matemáticos han estimado que la avispa es capaz de dispersarse hasta 25 km/año (Gilioli *et al.*, 2013), por lo que si a este dato se le añade el factor de dispersión por la actividad humana, se obtiene como resultado una gran capacidad dispersiva.

b. Ecología

i. *Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu 1951

La información aquí expuesta está más detallada en el Anejo VI.

Morfología de la especie

- Huevos: de forma ovalada, de color blanco lechoso, de entre 0,1 y 0,2 mm de longitud.
- Larva: de unos 2,5 mm de longitud, de color blanco, y carecen de patas y ojos, pero con pequeñas mandíbulas.
- Pupa: de unos 2,5 mm de longitud, siendo en primer lugar blancas y con ojos rojos, para después tornarse de color negra o marrón oscura sin ojos rojos.
- Adulto: La hembra adulta de la avispa mide entre 2,5 y 3 mm de longitud, con cuerpo negro, patas, antenas y mandíbulas de un color amarillento-marrónáceo, con torax giboso y dos pares de alas.

Ciclo biológico

El adulto emerge desde finales de mayo hasta finales de julio (pudiendo llegar también a agosto). Seguidamente, comienza a depositar los huevos en las yemas de su hospedante. En unos 40 días los huevos eclosionan, permaneciendo en otoño e invierno dentro de las yemas. En primavera, las larvas comienzan a desarrollarse (a la vez que las yemas del árbol, y es en este momento cuando se forman las agallas debido al efecto del desarrollo larvario). Dichas larvas se alimentan en el interior de 20 a 30 días. A mediados de mayo o julio, forman la pupa, para finalmente cerrar el ciclo con la emergencia del adulto (Figura 2).

Proyecto de control de *Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu, 1951 (Hymenoptera, Cynipidae) en el monte Mendikoa (Zamudio, Vizcaya) mediante el uso combinado de tratamientos biológicos y selvícolas.

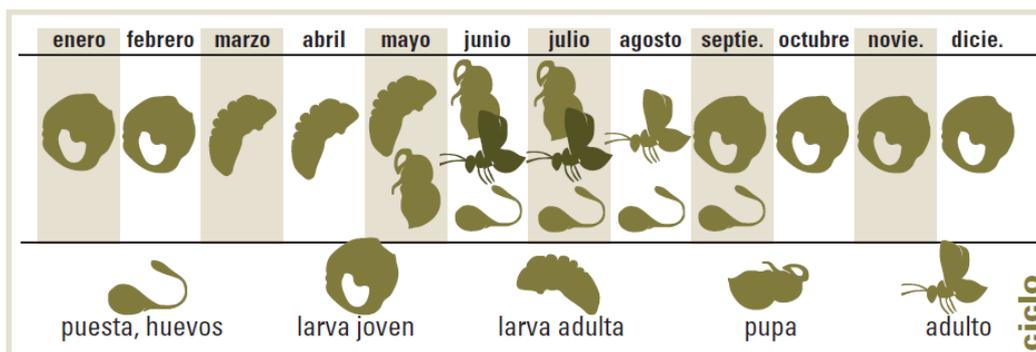


Figura 2: Ciclo biológico de *Dryocosmus kuriphilus* (Extraído de la hoja técnica nº 6 del Centro de Sanidad Forestal de Calabazanos –JCyL-).

Hospedantes

Los hospedantes principales de la avispa del castaño son *Castanea crenata* (castaño japonés), *Castanea mollissima* (castaño chino), *Castanea seguinii* en China, *Castanea dentata* (castaño americano) y *Castanea sativa* (castaño europeo), siendo estos dos últimos los más sensibles (Francesca, 2013). La avispa también ataca a todos sus híbridos.

Síntomas y daños

Los únicos síntomas que muestra el árbol afectado son las agallas (que se forman en el momento en el que se desarrollan las larvas y yemas del árbol), que son de entre 5 y 40 mm de diámetro y de un color verde rojizo, localizándose por norma general en ramillos jóvenes, peciolo o nervio central de la hoja (Jara-Chiquito *et al.*, 2016).

Los daños más significativos que la avispa causa, son la reducción de sus producciones de fruto entre un 50 y 70 % y su superficie foliar hasta en un 80 %. Además, convierte al árbol en vulnerable frente a otros patógenos pudiendo incluso ocasionarle la muerte si el nivel de infestación es elevado o los pies afectados son jóvenes. Cabe mencionar también que en pies jóvenes con presencia de la avispa se ha observado una mayor frecuencia de infestación por parte de *Cryphonectria parasitica* (Anagnostakis, 2011).

Enemigos naturales

Los parasitoides naturales que en China se pueden encontrar son los de la Tabla 4, siendo el más efectivo *Torymus sinensis* debido a la sincronización perfecta con el ciclo de la avispa.

Proyecto de control de *Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu, 1951 (Hymenoptera, Cynipidae) en el monte Mendikoa (Zamudio, Vizcaya) mediante el uso combinado de tratamientos biológicos y selvícolas.

Tabla 4: Parasitoides naturales de *Dryocosmus kuriphilus* en su área natural (Aebi *et al.*, 2006).

Parasitoides naturales en China
<i>Eupelmus urozonus</i>
<i>Eurytoma brunniventris</i>
<i>Eurytoma setigera</i>
<i>Megastigmus maculipennis</i>
<i>Megastigmus nipponicus</i>
<i>Ormyrus pomaceus</i>
<i>Sycophila variegata</i>
<i>Tetrastichus</i> sp.
<i>Torymus geranii</i>
<i>Torymus sinensis</i>

Parasitoides europeos

Se conocen hasta 34 especies que en el oeste del Paleártico que pueden parasitar a *Dryocosmus kuriphilus* (Askew *et al.*, 2013). Las especies nativas que con mayor abundancia se ha encontrado han sido *Torymus beneficus* y *Torymus flavipes* (Yara, 2007), llegando este último a parasitar hasta el 31,75 % de las agallas en 2011 en algunas zonas de Italia (Santi & Maini, 2011). En España, se conocen 14 especies distintas de parasitoides nativos (Tabla 5), siendo las especies con mayor tasa de parasitación *Megastigmus dorsalis* (36,9 %) y *Torymus flavipes* (19,9 %) (Jara-Chiquito *et al.*, 2016).

Tabla 5: Tabla de parasitoides nativos encontrados en Cataluña (Jara-chiquito *et al.*, 2016).

Parasitoides nativos encontrados en Cataluña
<i>Eupelmus annulatus</i>
<i>Eupelmus urozonus</i>
<i>Eurytoma brunniventris</i>
<i>Sycophila biguttata</i>
<i>Sycophila variegata</i>
<i>Ormyrus nitidulus</i>
<i>Ormyrus pomaceus</i>
<i>Mesopolobus sericeus</i>
<i>Mesopolobus tibialis</i>
<i>Mesopolobus lichtensteini</i>
<i>Mesopolobus mediterraneus</i>
<i>Megastigmus dorsalis</i>
<i>Torymus auratus</i>
<i>Torymus flavipes</i>

Proyecto de control de *Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu, 1951 (Hymenoptera, Cynipidae) en el monte Mendikoa (Zamudio, Vizcaya) mediante el uso combinado de tratamientos biológicos y selvícolas.

ii. ***Castanea sativa* Miller 1768**

La información de este apartado ha sido extraída de las Fichas de las Especies Forestales de España (MAPAMA, 2014).

Las condiciones óptimas para que el castaño pueda desarrollarse varían dependiendo de las zonas, pero deben darse una serie de características comunes en todos esos lugares. Debe haber una pluviometría regular y abundante (1170-1700 mm anuales) sin sequía en el suelo durante el verano (en las zonas más secas recibe alrededor de 57 mm en verano), suelos profundos con un contenido no demasiado elevado de arcilla ni rocas, con buena permeabilidad, de pH ácidos pero sin excederse, con una cantidad de materia orgánica de entre 5 y 8 %, y sin acumulación de sales. Es una especie que tolera bien desviaciones en cuanto a esas características, pero evita siempre suelos pantanosos y compactos.

La temperatura media anual en las zonas que podemos encontrar esta especie, están comprendidas entre 10 y 13 °C, con mínimas de entre 0 y 5 °C y máximas de entre 18 y 31 °C. Esto descarta su presencia en zonas continentales, debido a su sensibilidad a las heladas tardías (Figura 1). Por norma general, prefiere situación de ladera buscando zonas abrigadas y frescas con altitudes variables entre el nivel del mar y los 1200 m (los mejores huertos de fruto se encuentran entre los 200 y 600 m de altitud).

Se podría decir, en resumen, que en el norte de España la temperatura media anual, la fecha de la última helada y la permeabilidad del suelo pueden ser los factores críticos para que una reprobación resultara exitosa. En el sur, en cambio, los factores críticos serían la altitud, la evapotranspiración en verano, la duración de la sequía y el almacenamiento del agua en el suelo.

c. **Estado legal**

El monte Mendikoa es completamente de dominio público, siendo éste el Monte Patrimonial nº 434 perteneciente a la Diputación Foral de Vizcaya. Está dentro del término municipal de Zamudio, y no existen servidumbres de paso en las inmediaciones a los rodales.

Proyecto de control de *Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu, 1951 (Hymenoptera, Cynipidae) en el monte Mendikoa (Zamudio, Vizcaya) mediante el uso combinado de tratamientos biológicos y selvícolas.

d. Legislación y normativa

i. Respecto a *Dryocosmus kuriphilus*

A nivel mundial

En Estados Unidos, la avispa del castaño está incluida en la lista de especies en cuarentena desde el año 1994, y en Rusia y Ucrania en la lista A1 desde el 2014 y 2010 respectivamente, lo que implica que la plaga es cuarentenaria exótica en un área determinada (EPPO, 2017).

A nivel Europeo

La EPPO introdujo esta especie en la lista A2 (lista de plagas en cuarentena presentes en la zona, pero que no está ampliamente distribuida y está oficialmente controlada).

La Unión Europea (UE), por su parte, posee la Directiva 2000/29/CE del Consejo de 8 de mayo de 2000 relativa a las medidas de protección contra la introducción en la Comunidad de organismos nocivos para los vegetales o productos vegetales y contra su propagación en el interior de la comunidad. Los anexos I, II, III, IV y V de ésta fueron modificados en la Directiva de Ejecución 2014/78/UE de la comisión de 17 de junio de 2014.

En el 2006, se redactó la Decisión 2006/464/CE relativa a las medidas provisionales urgentes para prevenir la introducción y propagación en la Comunidad del organismo *Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu, para derogarla en el 2014 con la Decisión 2014/69/UE debido a lo extendida que estaba la plaga por todo el territorio de la UE.

Asimismo, en el Reglamento de Ejecución (UE) 2016/873 de la omisión de 1 de junio de 2016 que modifica el Reglamento (CE) nº 690/2008 por el que se reconocen determinadas zonas protegidas en la Comunidad expuestas a riesgos fitosanitarios específicos, los territorios de Irlanda y Reino Unido son declarados zonas protegidas con respecto a la avispa del castaño sin límite de tiempo, a pesar de en éste último haber sido detectado el cinípido en el año 2015.

En el año 2014 fue propuesta una resolución del parlamento europeo sobre *Dryocosmus kuriphilus*, en el que lo único que se menciona es que se insta a la Comisión europea a garantizar la protección de todos los Estados miembros contra el organismo a través

Proyecto de control de *Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu, 1951 (Hymenoptera, Cynipidae) en el monte Mendikoa (Zamudio, Vizcaya) mediante el uso combinado de tratamientos biológicos y selvícolas.

de la ya mencionada Directiva 2000/29/CE, y se anima a la Comisión a apoyar la investigación científica sobre el organismo.

Se puede concluir que desde la UE no se dan pautas ni instrucciones sobre cómo afrontar el combate contra la avispa, dejando a cada uno de los países miembro el camino libre para emprender los métodos que considere oportunos.

A nivel estatal

La Ley 43/2002 de 20 de noviembre, de Sanidad Vegetal, contempla restricciones y prohibiciones a la introducción en nuestro país de vegetales alóctonos y organismos nocivos que puedan afectar negativamente a la economía y al medio ambiente. Se contemplan medidas como la limitación a la introducción y circulación de vegetales, inspección de fronteras y se define en el Capítulo III como se debe luchar contra las plagas.

Se detallan en el Real Decreto 58/2005 las medidas de protección contra la introducción de organismos nocivos en general, sin centrarse en ninguna especie en particular. De hecho, en el Real Decreto 630/2013 de 2 de agosto por el que se regula el Catálogo Español de Especies Exóticas Invasoras, no aparece la especie *Dryocosmus kuriphilus* a pesar de haber sido citada su presencia en Cataluña en el 2012.

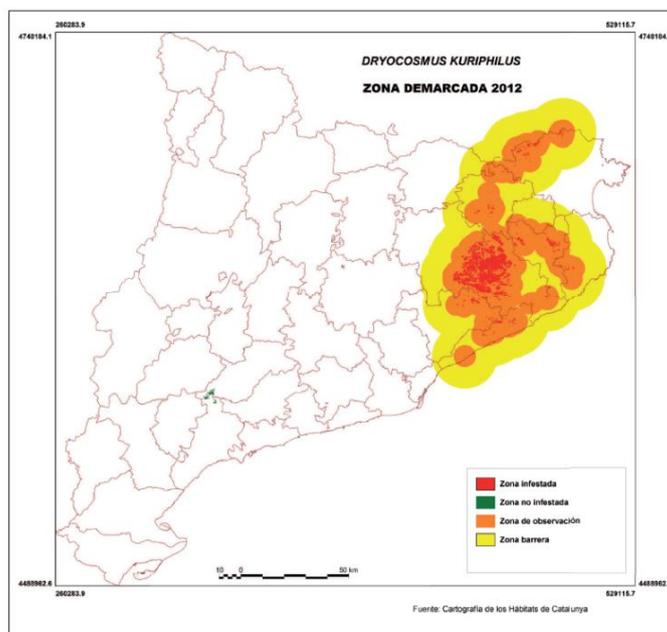


Figura 3: Mapa de las zonas infestadas, no infestadas, de observación y de barrera en Cataluña antes de su derogación (extraído de la Orden AAM/335/2012).

Proyecto de control de *Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu, 1951 (Hymenoptera, Cynipidae) en el monte Mendikoa (Zamudio, Vizcaya) mediante el uso combinado de tratamientos biológicos y selvícolas.

Desde el gobierno central no se han tomado medidas específicas para el control de esta plaga, y, en Cataluña, el 14 de noviembre de 2012 se publicó la Orden AAM/335/2012 por la que se establecían las zonas delimitadas por la plaga *Dryocosmus kuriphilus*, siendo éstas zonas infestadas, de observación y barrera (Figura 3). El 15 de diciembre de 2014, con la Orden AAM/390/2014 se deroga la orden anterior.

En Andalucía, en el Boletín oficial de la Junta de Andalucía del 11 de mayo de 2015, se lleva a cabo una resolución en la que se autorizan los trabajos de corta y poda de castaños afectados por *Dryocosmus kuriphilus* y el uso del fuego en la eliminación del material vegetal infestado.

En Castilla y León, en el Boletín Oficial del lunes 3 de febrero de 2014, dentro de los objetivos de evitar pérdidas de producción del castaño e incrementar la disponibilidad de su fruto como producto, se menciona el inicio de trabajos de evaluación de la sensibilidad de los clones locales a *Dryocosmus kuriphilus* y la elaboración de la estrategia de lucha para la plaga mediante lucha biológica.

Esas son las únicas medidas que se han tomado en el Estado Español con intención de combatir a la avispa del castaño.

A nivel de la Comunidad Autónoma del País Vasco

Lo único que figura es un enlace de la página del Departamento de Medio Ambiente, Planificación Territorial y Vivienda del Gobierno Vasco en el que se exponen las especies exóticas invasoras que se han observado en la provincia, pero *Dryocosmus kuriphilus* no aparece en ella.

En la CAV no hay leyes propias sobre el control de especies invasoras o protección de las especies autóctonas, se aplican las leyes que hay a nivel estatal.

Proyecto de control de *Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu, 1951 (Hymenoptera, Cynipidae) en el monte Mendikoa (Zamudio, Vizcaya) mediante el uso combinado de tratamientos biológicos y selvícolas.

ii. Respetto a la normativa general que afecta a un proyecto

Legislación de contratos con el sector público

- Directiva 2014/24/UE del parlamento europeo y del consejo de 26 de febrero de 2014 relativa a la adjudicación de contratos de concesión
- Real Decreto Legislativo 3/2011 de 11 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público
- Decreto 116/2016 de 27 de julio, sobre el régimen de la contratación del sector público de la Comunidad Autónoma de Euskadi
- Ley 3/2016 de 7 de abril, para la inclusión de determinadas cláusulas sociales en la contratación pública

Ley de montes

- Ley 43/2003 de 21 de noviembre, de Montes
- Norma Foral 3/1994 de 2 de junio, de Montes y Administración de Espacios Naturales Protegidos
- Norma Foral 3/2007 de 20 de marzo, de modificación de la Norma Foral 3/1994 de 2 de junio, de Montes y Administración de Espacios Naturales Protegidos

Evaluación de impacto ambiental

- Real Decreto 1131/1988 de 30 de septiembre, por el que se aprueba el reglamento para la ejecución del RDL 1302/1986 de 28 de junio, de Evaluación de Impacto Ambiental.

Aguas

- Real Decreto 1514/2009 de 2 de octubre, por el que se regula la protección de las aguas subterráneas contra la contaminación y deterioro
- Real Decreto 849/1986 de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento de Dominio Público Hidráulico
- Real Decreto Legislativo 1/2001 de 20 de julio por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas

Seguridad y salud en el trabajo forestal

- Ley 31/1995 de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales
- Ley 54/2003 de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales
- Real Decreto 782/1998 de 30 de abril, por el que se aprueba el Reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley 11/1997 de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases
- Real Decreto 1215/1997 de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo
- Directiva 2003/37/CE del parlamento europeo y del consejo de 26 de mayo de 2003 relativa a la homologación de los tractores agrícolas o forestales, de sus remolques y de su maquinaria intercambiable remolcada, así como de los sistemas, componentes y unidades técnicas de dichos vehículos y por la que se deroga la Directiva 74/15/CEE
- Real Decreto 773/1997 de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual

e. Aspectos sociales

El castaño, tanto en la Península Ibérica como en el resto de Europa, tiene una gran importancia comercial, ecológica y sociocultural (Aebi *et al.*, 2007).

En Vizcaya se ha convivido con la especie *Castanea sativa* durante cientos de años, convirtiéndose en una especie emblemática y muy apreciada por los habitantes de la provincia, habiendo sido su fruto parte fundamental de la dieta de los habitantes del lugar en tiempos de postguerra.

Además, al igual que en el resto de provincias, en Vizcaya, a pesar de no haber datos de comercialización industrial la castaña tiene un valor comercial, debido a que se consume a nivel local de forma típica en fechas señaladas como las navidades.

El arraigo cultural que existe hacia esta especie es importante y se debe tener en consideración.

5. Situación de la zona

a. Actual

A día de hoy, los dos rodales objeto de estudio tienen más de un 50 % de los pies afectados por la avispa (estando más afectado el Rodal 2), pudiendo intuirse que la masa lleva siendo atacada durante más de tres años, ya que en el momento en el que se observó la presencia de *Dryocosmus kuriphilus* en el monte Mendikoa (año 2016), se observó también la presencia de agallas secas, agallas que una vez emergido el adulto pueden permanecer en el árbol hasta dos años (Jara-Chiquito *et al.*, 2016). Además, más del 40 % de los pies están también afectados por el patógeno *Cryphonectria parasitica*, existiendo una aparente correlación como ya han indicado algunos autores (Anagnostakis, 2011).

Hay una elevada densidad de pies en los rodales (alrededor de 1600 pies/ha), ya que después de haberse plantado y no haber realizado ninguna actuación en ellos, la tangencia de copas es continua y la Fracción de Cobertura Cubierta (FCC) del 100 %, lo que hace aumentar la competencia por los recursos y la posibilidad de verse debilitados ante la falta de éstos. Se observó también el ataque de otros herbívoros, pero de manera muy anecdótica y sin daños importantes.

i. Diagnóstico selvícola

En este apartado se exponen de manera breve los datos reflejados en el Anejo VII.

Ambos rodales son masas biestratificadas, con una FCC del 100 %, con forma fundamental de masa monte alto y distribución de los pies uniformes debido a ser una repoblación. El estrato superior, compuesto únicamente por pies de la especie *Castanea sativa*, tiene una calidad de fustes fusiforme. El estrato inferior, compuesto por regenerado de *Castanea sativa*, junto con especies arbustivas como *Ulex europaeus* y la *Rubus ulmifolius*, tienen un FCC inferior al 25 % en el primer rodal, y entre el 25 y el 50 % en el segundo, con una

Proyecto de control de *Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu, 1951 (Hymenoptera, Cynipidae) en el monte Mendikoa (Zamudio, Vizcaya) mediante el uso combinado de tratamientos biológicos y selvícolas.

altura de los pies de entre 0,3 y 1,8 m. Los códigos NORMAFOR de cada uno de los rodales son los siguientes:

- Rodal 1: (CsLA)d/ma
- Rodal 2: (CsLA)o/ms

El inventario se realizó utilizando el método del sexto árbol (Prodan, 1968), y se realizaron 5 parcelas diferentes. Con los datos recogidos en esas parcelas, se calculó el área basimétrica, la densidad y el porcentaje de afección por *Dryocosmus kuriphilus* de las parcelas y de la masa en su totalidad (tablas de los resultados en el anejo).

Con esos mismos datos, se procedió al cálculo del volumen maderable en m³ que hay en la masa y asciende a 133,91 m³/ha.

b. Necesidad de actuación

Se considera necesaria la actuación, debido al gran número de pies que se ven afectados por el cinípido en ambos rodales, y debido a la necesidad de frenar en la medida de lo posible su avance para llevar a cabo la recuperación del estado fitosanitario de las masas objeto de este proyecto, procurando que los daños y perjuicios expuestos anteriormente se vean reducido.

c. Con proyecto

Una vez ejecutado el proyecto, se espera recuperar el vigor de la masa debido a la reducción de la intensidad de ataque de *Dryocosmus kuriphilus*, conservando así el paisaje y diversidad del lugar y, defendiendo además el patrimonio natural de la zona.

También se pretende reducir las posibilidades de propagación de la plaga hacia otras masas aún no atacadas, así como reducir la intensidad de sus ataques en caso de estar ya presente.

Al no haberse realizado anteriormente ningún otro proyecto en la provincia con intención de controlar a la avispa de castaño, se busca también llevar a cabo un manejo integrado de la plaga que sea efectivo.

6. Planificación de las actuaciones

a. Estudio de alternativas de tratamientos

En este apartado se expondrá de manera breve lo desarrollado en el Anejo VIII.

Después de evaluar los aspectos positivos y negativos de cada una de las alternativas planteadas (incluyendo la manera de gestionar los residuos y las medidas de limpieza a llevar a cabo), y con la ayuda de un método de evaluación cuantitativo se evalúo su impacto ambiental, económico, social, así como otro tipo de impactos (Tabla 6).

Se propone un manejo integrado, en el que se contemplan los controles mediante parasitoides nativos, la extracción de los pies más afectados y la realización de podas, aprovechando los residuos para leñas vecinales (los fustes de los pies apeados), quemando los restos de poda y utilizando el agua oxigenada para limpiar las herramientas y el material.

El control mediante parasitoides autóctonos se llevará a cabo utilizando plantas de la especie *Quercus robur* como atrayentes de los parasitoides, ya que esas especies parasitan a gallícolas de quercíneas. A pesar de haber plantas de esa especie cerca de ambos rodales, se plantarán dentro de los mismos con intención de acelerar el proceso y que el reclutamiento de parasitoides autóctonos sea más rápido y ocurra directamente dentro de la masa de castaños.

Proyecto de control de *Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu, 1951 (Hymenoptera, Cynipidae) en el monte Mendikoa (Zamudio, Vizcaya) mediante el uso combinado de tratamientos biológicos y selvícolas.

Tabla 6: Evaluación de las alternativas mediante un método cuantitativo. El apartado 'otros' recoge valoraciones positivas o negativas que son individuales para cada alternativa. Los impactos se han clasificado de la siguiente manera: 2=Impacto muy positivo; 1=Impacto positivo; 0=Impacto indiferente; -1=Impacto negativo; -2=Impacto muy negativo.

Alternativa		Impacto				Suma	Aceptada
		Ambiental	Económico	Social	Otros		
Control biológico	Hongos entomopatógenos	2	0	1	-2	1	No
	<i>Torymus sinensis</i>	-2	-2	0	0	-4	No
	Parasitoides autóctonos	2	-1	2	0	3	Si
Control selvícola	Clara	1	-1	0	0	0	Si
	Corta a hecho	1	-1	-2	0	-2	No
	Poda	2	-2	0	0	0	Si
	Destoconado	0	-2	0	0	-2	No
Control genético		2	-2	2	-2	0	No
Control químico		-2	-1	-2	-2	-7	No
Control de residuos	Quema in situ	0	2	-1	0	1	Si
	Quema ex situ	0	-2	1	0	-1	No
	Astillado	1	-1	0	0	0	No
	Aprovechamiento vecinal	0	1	2	0	3	Si
Medidas de limpieza	Agua oxigenada	2	2	2	0	6	Si
	Alcohol de quemar	2	2	1	0	5	No
	Lejía al 20 %	-2	2	0	0	0	No

b. Estudio de alternativas de maquinaria y ejecución

El apeo de árboles se realizará de manera manual, utilizando motosierras y haciendo las trozas con las mismas. A su vez, se amontonarán las trozas y restos de copa y poda en los caminos colindantes para con un autocargador forestal ser llevados hasta el acopio de residuos número 1 (para ser posteriormente quemadas los restos de copa y poda) y número 2 (para ser cargadas al camión forestal).

La plantación se hará con plantas de la especie *Quercus robur*, las cuales se plantarán haciendo un ahoyado manual, poniéndoles un protector y eliminando la vegetación preexistente de 1 m² alrededor de las plantas, realizando esta operación de manera puntual y manual (con ayuda de una motodesbrozadora).

7. Ingeniería del proyecto

En este apartado se expone de manera breve lo desarrollado en el Anejo IX.

a. Apeo de los árboles (clara)

Se plantea una clara selectiva, donde el patrón de selección estará determinado por los pies que más afectados estén. Para determinar cuáles son los árboles a cortar, se podará la rama más baja de los pies que estén a 2,79 o menos metros de distancia del punto marcado por la malla, y se calculará la relación entre la longitud de la rama podada y la cantidad de agallas presentes en ella. Una vez localizado el árbol con la relación más alta, se cortará ese y los dos pies más cercanos. Una vez marcados los árboles, se apearán.

En el primer rodal se cortan 72 árboles, y 90 en el segundo, siendo el volumen total a cortar de 6,23 m³ en el rodal 1 y 9,85 m³ en el segundo (Tabla 7).

Tabla 7: Volumen medio por rodal, volumen medio por pie y rodal, número de pies a cortar por rodal, y volumen de madera a cortar por rodal. La unidad de los volúmenes es metros cúbicos (m³).

Rodal	V/ha	V/pie	Pies a cortar	Volumen a cortar
1	138,42	0,09	72,00	6,23
2	175,08	0,11	90,00	9,85

Proyecto de control de *Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu, 1951 (Hymenoptera, Cynipidae) en el monte Mendikoa (Zamudio, Vizcaya) mediante el uso combinado de tratamientos biológicos y selvícolas.

Las trozas se apilarán en el acopio de residuos número 1 o en los caminos colindantes a los rodales, para posteriormente ser trasladadas al acopio de residuos número 2 (Plano 6.2) para poder ser cargadas en el camión forestal. Las ramas se dejarán en los caminos colindantes (para su posterior traslado al acopio de residuos número 1) o en el acopio de residuos número 1 para su posterior quema.

b. Poda

Se llevarán a cabo siguiendo la regla general de no cortar más de 1/3 de la copa viva. los pies del primer rodal se podarán hasta una altura de 6,65 m, y los pies del segundo rodal se podarán hasta los 5,91 m (Tabla 8).

Tabla 8: Datos de las alturas medias y altura de inicio de la copa por parcela y rodal, longitud de copa por rodal, cantidad de copa que se cortará por árbol en cada rodal, y altura hasta la que se podarán las ramas de los árboles de cada rodal. Para todos esos datos la unidad de medida es el metro (m). Se han utilizado para su cálculo los datos del Anejo XII.

Rodal	Parcela	Altura Media	Altura Media Inicio Copa	Altura Media Rodal	Altura Media Inicio Copa Rodal	Longitud copa	Se corta (de copa)	Se corta hasta
1	1	11,67	4,33	11,58	4,20	7,38	2,45	6,65
	5	11,50	4,29					
2	2	9,25	3,58	9,86	3,93	5,93	1,98	5,91
	3	10,25	4,08					
	4	10,08	4,12					

Los residuos de la poda se dejarán en los caminos colindantes (para su posterior traslado al acopio de residuos número 1) o en el acopio de residuos número 1 para su posterior quema.

c. Control de residuos

En primer lugar se deberán recoger y trasladar las trozas de los árboles apeados al acopio de residuos número 2 desde los caminos colindantes a los rodales y/o el acopio de residuos número 1. Una vez hecho eso, los restos de las podas, desrame y descopado se amontonarán en el acopio de residuos número 1 donde se quemarán. Ambas acciones se realizarán con un autocargador forestal.

El director de obra deberá verificar que el material introducido en la hoguera se queme por completo, evitando así que individuos de *Dryocosmus kuriphilus* se dispersen.

d. Carga y transporte de los residuos

Una vez llevados las trozas al acopio de residuos número 2, con un camión forestal con grúa hidráulica se cargarán los residuos para su posterior traslado. Las trozas se llevarán a la Escuela Agraria de Derio donde se amontonarán para que en los días posteriores los vecinos recojan la madera.

e. Plantación

La plantación se realizará en los huecos que han quedado en la masa después de la extracción de los pies apeados.

Se plantarán dos plantas de *Quercus robur* en cada uno de los huecos abiertos en la masa, estando éstas en el centro de ese hueco y separadas entre sí 2,5 m, y se protegerán con un protector para evitar que sean devoradas por herbívoros como los corzos o los jabalíes.

Antes de realizar la plantación, se eliminará la vegetación herbácea y arbustiva que pueda competir con los robles que se planten, mediante un desbroce con motodesbrozadora. Se actuará sobre una superficie de 1 m² alrededor de la planta, y los restos de vegetación quedarán extendidos en el suelo para favorecer su descomposición.

La plantación se llevará a cabo de manera manual, y los hoyos serán de una profundidad mínima de 40 cm, y un ancho y largo de como mínimo 40 cm.

f. Jornadas necesarias para la realización del proyecto

En total, serán necesarias 10,24 jornadas.

Se deberá continuar evaluando en años posteriores la incidencia de esta plaga, y determinar la necesidad de actuar nuevamente sobre la masa o no hacerlo. Además, se espera conocer con mayor exactitud y precisión métodos de manejo integrado de *Dryocosmus kuriphilus* en un futuro cercano, las cuales se deben estudiar y plantear su aplicación en la provincia de Vizcaya así como en todo el territorio de la CAV para recuperar el vigor y la sanidad de los castaños.

8. Programa de ejecución y puesta en marcha del proyecto

a. Coordinación

La ejecución del proyecto deberá ser llevada a cabo por la Diputación Foral de Vizcaya a través de alguna empresa o empresas a las que se les haya adjudicado la obra después de haber sido sacada a concurso público.

b. Programa de ejecución

Distintos trabajos pueden ser realizados en el mismo día e incluso en el mismo momento, por ello se superponen determinadas actuaciones en la Tabla 9. Las fechas en las que se propone se realicen los trabajos son las siguientes:

- Marcado de árboles: 9 de abril de 2018
- Apeo de árboles: 9 y 10 de abril de 2018
- Poda: 10, 11, 12, 13, 16 y 17 de abril de 2018
- Transporte de trozas hasta acopio de residuos número 2: 18 de abril de 2018
- Quema de ramas, copas y restos de poda: 18 de abril de 2018
- Carga y descarga de trozas al camión: 18 de abril de 2018
- Transporte de las trozas: 18 de abril de 2018
- Abrir los hoyos: 19 de abril de 2018
- Distribución de la planta en el monte: 19 de abril de 2018
- Plantación: 19 de abril de 2018
- Colocación de tubos protectores: 19 de abril de 2018
- Limpieza de la vegetación preexistente: 19 de abril de 2018
- Reposición de marras: 8 de abril de 2019
- Mantenimiento de tubos protectores: 8 de abril de 2019, 6 de abril de 2020, 5 de abril de 2021
- Retirada de tubos protectores: 25 de septiembre de 2022

Proyecto de control de *Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu, 1951 (Hymenoptera, Cynipidae) en el monte Mendikoa (Zamudio, Vizcaya) mediante el uso combinado de tratamientos biológicos y selvícolas.

Tabla 9: Organigrama de las distintas operaciones propuestas.

Año 2018	9 de abril	10 de abril	11 de abril	12 de abril	13 de abril	14 de abril	15 de abril	16 de abril	17 de abril	18 de abril	19 de abril	
Marcado de árboles	X					Fin de semana						
Apeo de árboles	X	X										
Poda		X	X	X	X			X	X			
Transporte de trozas hasta acopio de residuos nº 2											X	
Quema de ramas, copas y restos de poda											X	
Carca y descarga de las trozas al camión											X	
Transporte de las trozas											X	
Abrir los hoyos												X
Distribución de la planta en el monte												X
Plantación												X
Colocación tubo protector												X
Limpieza de vegetación preexistente												X
Año 2019	8 de abril	Año 2020	6 de abril	Año 2021	5 de abril	Año 2022	25 de setiembre					
Reposición de marras	X	Mantenimiento de tubos protectores	X	Mantenimiento de tubos protectores	X	Retirada de tubos protectores	X					
Mantenimiento de tubos protectores	X											

9. Normas para la ejecución del proyecto

Se deberá controlar cada uno de los trabajos que se realicen en el monte objeto del proyecto. Se deberá verificar que los árboles marcados para su posterior apeo son los correctos, y tanto el apeo, desrame, descopado y poda de los pies de ambos rodales deben ser controlados, para asegurar que los trabajos se han realizado tal y como ha sido expuesto en este y otros documentos del proyecto. Debe verificarse que los hoyos son de las medidas correctas, que la planta a utilizar cumple los requisitos mínimos, que es plantada de manera correcta (descalzando uno o dos días después alguna planta para comprobar la correcta posición de la raíz, intento de arranque de algunas plantas para comprobar si el terreno ha quedado compactado correctamente, etc.) y que el tubo protector ha sido puesto de manera adecuada.

Es de gran importancia asegurar que no se transportan agallas fuera de los rodales en los que se está trabajando, entre el material de poda y corta, vehículos, equipos de protección individual... Del mismo modo, se debe comprobar que las agallas quemadas en el acopio de residuos número 1 quedan totalmente calcinadas y sin opción alguna de que el adulto pueda emerger dispersarse.

Durante la ejecución de las obras deberán señalizarse los caminos en los puntos indicados en el Plano 7, para informar de la existencia de personal y maquinaria trabajando en el monte, impidiendo incluso el paso si fuera necesario.

10. Presupuesto

Se expone de manera breve la información del Anejo X: Justificación de precios, del Anejo XI: Estudio de Seguridad y Salud y el Documento V: Presupuestos.

Proyecto de control de *Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu, 1951 (Hymenoptera, Cynipidae) en el monte Mendikoa (Zamudio, Vizcaya) mediante el uso combinado de tratamientos biológicos y selvícolas.

Tabla 10: Presupuesto de ejecución material.

Unidad de obra	Importe (€)
1 Apeo de los árboles	1.079,60
2 Poda de los árboles	21.716,82
3 Control de residuos: Quema y aprovechamiento vecinal	644,55
4 Carga al camión y descarga del camión de las trozas, y transporte de las mismas hasta la Escuela Agraria de Derío.	149,97
5 Plantación de los <i>Quercus robur</i>	753,46
6 Estudio de Seguridad y Salud	3976,02
Presupuesto de ejecución material (PEM)	28.320,42

Asciende el presupuesto de ejecución material del proyecto de control de *Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu, 1951 (Hymenoptera, Cynipidae) en el monte Mendikoa (Zamudio, Vizcaya) mediante el uso combinado de tratamientos biológicos y selvícolas, a la expresada cantidad de VEINTIOCHO MIL TRESCIENTOS VEINTE EUROS CON CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS (28.320,42 €).

Tabla 11: Presupuesto de ejecución por contrata.

Concepto	Importe (€)
Presupuesto de ejecución material	28.320,42
Gastos generales (16 % del presupuesto de ejecución material)	4.531,27
Beneficio industrial (6 % del presupuesto de ejecución material)	1.699,22
IVA (21 % del presupuesto de ejecución material)	5.947,29
Presupuesto de ejecución por contrata	40.498,20

Asciende el presupuesto de ejecución por contrata del proyecto de control de *Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu, 1951 (Hymenoptera, Cynipidae) en el monte Mendikoa (Zamudio, Vizcaya) mediante el uso combinado de tratamientos biológicos y selvícolas, a la expresada cantidad de CUARENTA MIL CUATROCIENTOS NOVENTA Y OCHO EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS (40.498,20 €).

11. Evaluación del proyecto

Económicamente, este es un proyecto costoso, pero la manera en la que se propone llevar a cabo es la única que a día de hoy se sabe que es realmente efectiva contra la avispiña del castaño. Ambientalmente, a pesar de este proyecto no tener que someterse a un estudio de impacto ambiental, se sabe que el impacto que tendrá sobre el medio será positivo, ya que

Proyecto de control de *Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu, 1951 (Hymenoptera, Cynipidae) en el monte Mendikoa (Zamudio, Vizcaya) mediante el uso combinado de tratamientos biológicos y selvícolas.

en la ejecución de los trabajos no se daña el monte objeto de proyecto ni ningún otro lugar cercano a él, y se reduce de manera considerable el número de individuos de *Dryocosmus kuriphilus* presentes en el monte, reduciendo los daños que causa en los castaños.

PALENCIA A 18 DE JUNIO DE 2017

Fdo.: Daniel Rodríguez Lavado

Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural



Universidad de Valladolid
Campus de Palencia

Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

ETSIIAA Palencia

**Proyecto de control de *Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu, 1951
(Hymenoptera, Cynipidae) en el monte Mendikoa (Zamudio,
Vizcaya) mediante el uso combinado de tratamientos biológicos
y selvícolas**

Alumno: Daniel Rodríguez Lavado

Tutora: Mercedes Fernández Fernández

Cotutor: Joaquín Navarro Hevia

Director: Emigdio Jordán Muñoz Adalia

ANEJOS A LA MEMORIA

Julio de 2017

Índice anejos a la memoria

Anejo I: Estudio climatológico

Anejo II: Estudio edafológico

Anejo III: Estudio de la vegetación

Anejo IV: Estudio de la fauna

Anejo V: Estudio topográfico

Anejo VI: Estudio de *Dryocosmus kuriphilus*

Anejo VII: Diagnóstico selvícola, toma de datos y determinación del estado fitosanitario

Anejo VIII: Estudio de alternativas

Anejo IX: Ingeniería del proyecto

Anejo X: Justificación de precios

Anejo XI: Estudio de seguridad y salud

Anejo XII: Bibliografía



Universidad de Valladolid
Campus de Palencia

Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

ETSIIAA Palencia

**Proyecto de control de *Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu, 1951
(Hymenoptera, Cynipidae) en el monte Mendikoa (Zamudio,
Vizcaya) mediante el uso combinado de tratamientos biológicos
y selvícolas**

Alumno: Daniel Rodríguez Lavado

Tutora: Mercedes Fernández Fernández

Cotutor: Joaquín Navarro Hevia

Director: Emigdio Jordán Muñoz Adalia

ANEJO I: ESTUDIO CLIMATOLÓGICO

Julio de 2017

Proyecto de control de *Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu, 1951 (Hymenoptera, Cynipidae) en el monte Mendikoa (Zamudio, Vizcaya) mediante el uso combinado de tratamientos biológicos y selvícolas.

Índice

1. Ubicación del proyecto y elección del observatorio	1
2. Climodiagrama ombrotérmico de Gaussen	2
3. Clasificación de Köppen.....	3

Proyecto de control de *Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu, 1951 (Hymenoptera, Cynipidae) en el monte Mendikoa (Zamudio, Vizcaya) mediante el uso combinado de tratamientos biológicos y selvícolas.

1. Ubicación del proyecto y elección del observatorio

El proyecto está ubicado en el término municipal de la localidad de Zamudio, en Vizcaya. Las coordenadas de los rodales en los que se actuará son 512000 N; 4793838 E y 512074 N; 4794010 E (ambas con sistema de referencia ETRS 89 y proyección cartográfica UTM Huso 30 N), con altitud respecto al nivel del mar de unos 140 m (la pendiente del lugar no supera el 10 %).

Para la elección del observatorio se tuvo en cuenta que a menos de 4 km en línea recta se encuentra el observatorio del Aeropuerto de Bilbao (coordenadas: 507638 N; 4793919 E) a una altitud respecto al nivel del mar de 42 m.

A la hora de realizar los cálculos, para los datos pluviométricos se utilizará la serie de datos de 30 años (1983-2012) y para los datos térmicos la serie será de 15 años (1998-2012). Las unidades serán en mm para los datos pluviométricos, y en °C para los datos térmicos.

Con los datos del cuadro resumen de temperaturas (Tabla 1 se elabora el gráfico resumen de temperaturas (Figura 1) donde se tienen en cuenta los siguientes parámetros:

- Temperatura máxima absoluta (T_a)
- Media de las temperaturas máximas absolutas (T'_a)
- Temperatura media de las máximas (T)
- Temperatura media mensual (t_m)
- Temperatura media de las mínimas (t)
- Temperatura mínima absoluta (t_a)
- Media de las temperaturas mínimas absolutas (t'_a)

Proyecto de control de *Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu, 1951 (Hymenoptera, Cynipidae) en el monte Mendikoa (Zamudio, Vizcaya) mediante el uso combinado de tratamientos biológicos y selvícolas.

°C	T _a	T' _a	T	t _m	t	t _a	t' _a
Enero	23,4	20,1	13,3	9,5	5,6	-4,5	-1,3
Febrero	25,5	21,6	13,9	9,7	5,4	-3	-0,3
Marzo	28,0	26,0	16,8	11,9	7,0	-3,9	0,9
Abril	33,1	27,5	18,0	13,2	8,5	0,2	3,0
Mayo	35,3	31,6	21,1	16,2	11,3	2,8	6,3
Junio	41,0	34,8	23,8	19,0	14,2	7	9,7
Julio	38,1	34,0	25,0	20,3	15,6	9	11,6
Agosto	41,9	35,2	26,1	21,2	16,1	8,8	11,5
Septiembre	38,2	33,4	24,5	19,3	14,1	5,1	9,3
Octubre	32,6	28,7	21,4	16,6	11,8	1,4	5,1
Noviembre	27,6	23,4	15,9	12,1	8,1	-3,2	1,9
Diciembre	22,6	19,8	13,3	9,5	5,5	-6	-0,7

Tabla 1: Cuadro resumen de temperaturas.

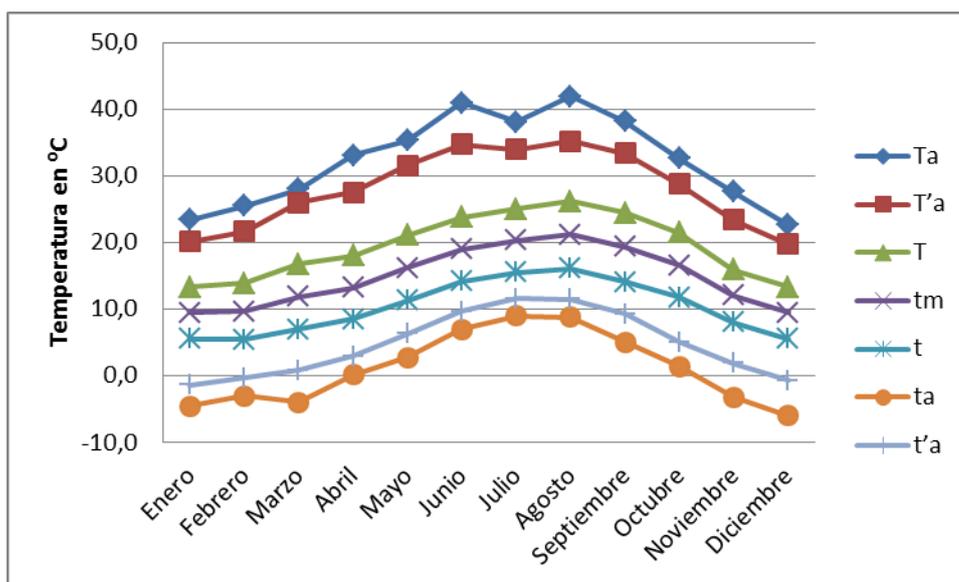


Figura 1: Gráfico resumen de temperaturas.

2. Climodiagrama ombrotérmico de Gausson

En el climodiagrama ombrotérmico de Gausson (Figura 2) se exponen las precipitaciones y las temperaturas medias de cada mes, y se observa gráficamente el periodo teórico de sequías de la zona estudiada. Para su elaboración, se han utilizado los datos de la Tabla 2.

Proyecto de control de *Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu, 1951 (Hymenoptera, Cynipidae) en el monte Mendikoa (Zamudio, Vizcaya) mediante el uso combinado de tratamientos biológicos y selvícolas.

Tabla 2: Datos utilizados para la realización del climodiagrama ombrotérmico de Gaussen.

Meses	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
P (mm)	112,8	87,3	86,2	111,5	78,1	58,9	51,0	75,4	73,1	105,9	150,6	117,9
tm (°C)	9,5	9,7	11,9	13,2	16,2	19,0	20,3	21,2	19,3	16,6	12,1	9,5

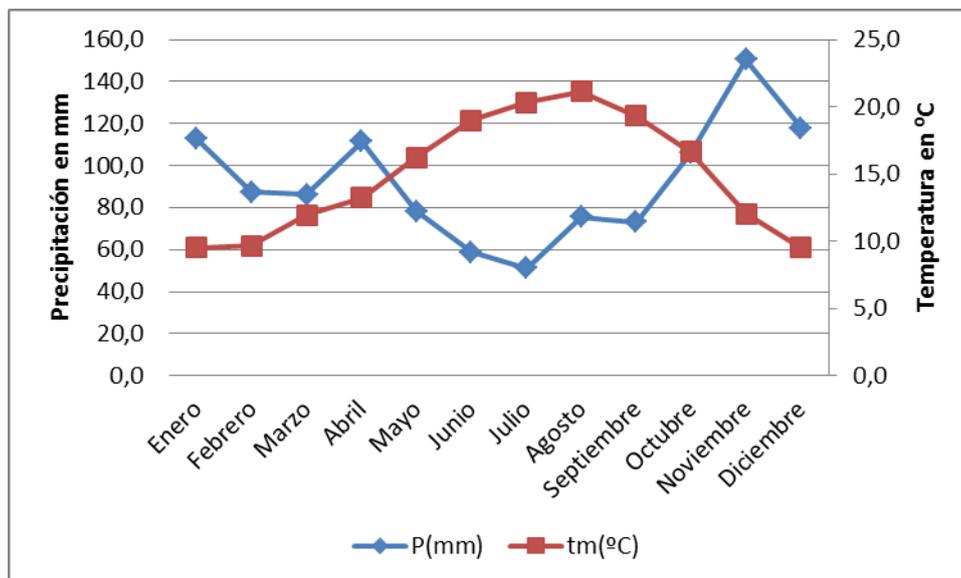


Figura 2: Climodiagrama ombrotérmico de Gaussen.

3. Clasificación de Köppen

Con esta clasificación se determina el grupo climático al que pertenece la zona de estudio. Para ello nos basamos en el grado de aridez y la temperatura del lugar, sin tener en cuenta la fitogeografía y la fisiografía, tomando como datos la temperatura media del mes más cálido, la temperatura media del mes más frío y las precipitaciones registradas a lo largo del año.

Los subíndices romanos se refieren al número del mes dentro del año, mientras que los subíndices arábigos se refieren a una ordenación de menor (1) a mayor (12) dentro de la totalidad de los meses anuales.

Clasificación de Köppen:

- Grupo C, debido a que $t_{m1} = 9,5 \text{ °C}$ (debiendo estar entre -3 °C y 18 °C) y $t_{m12} = 20,3 \text{ °C}$ (siendo mayor que 10 °C).

Proyecto de control de *Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu, 1951 (Hymenoptera, Cynipidae) en el monte Mendikoa (Zamudio, Vizcaya) mediante el uso combinado de tratamientos biológicos y selvícolas.

- Subgrupo f, debido a que $P_1 = 51$ mm (siendo mayor a 6 mm).
- Subdivisión b, debido a que $t_{m9} = 19$ °C (siendo mayor a 10 °C).

A partir de las siguientes características, podemos concluir que la zona de estudio pertenece a un clima templado húmedo, cálido mesotérmico, sin estación seca y con veranos cálidos.



Universidad de Valladolid
Campus de Palencia

Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

ETSIIAA Palencia

**Proyecto de control de *Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu, 1951
(Hymenoptera, Cynipidae) en el monte Mendikoa (Zamudio,
Vizcaya) mediante el uso combinado de tratamientos biológicos
y selvícolas**

Alumno: Daniel Rodríguez Lavado

Tutora: Mercedes Fernández Fernández

Cotutor: Joaquín Navarro Hevia

Director: Emigdio Jordán Muñoz Adalia

ANEJO II: ESTUDIO EDAFOLÓGICO

Julio de 2017

Índice

1. Introducción	1
2. Geología	1
3. Edafología.....	1

1. Introducción

Los suelos son en gran medida un reflejo de las características geológicas, fisiográficas y climáticas del territorio, y condicionan la vegetación de la zona así como las actividades que en dicho lugar se puedan realizar. Por ello, se realiza una breve descripción de las características geológicas y edafológicas de la zona de estudio, ya que no son un factor limitante a la hora de llevar a cabo el proyecto.

2. Geología

En la zona de estudio se pueden encontrar, principalmente, margas, calizas impuras y calcarenitas y rocas detríticas de grano medio (limonitas). Respecto a la permeabilidad de la zona, se conoce que la roca es impermeable, o con muy baja porosidad, y es interesante reseñar que no se conoce la existencia de acuíferos en la zona. Respecto a la geomorfología no se han encontrado datos.

3. Edafología

Para realizar este apartado no se ha analizado ninguna muestra del suelo pero sí se ha llevado a cabo un estadillo en campo recogiendo la información más relevante. A continuación se exponen los datos recogidos:

Fecha: 17-03-2017

Factores de formación del suelo

- Clima
 - Condiciones meteorológicas
 - Tiempo actual: nublado
 - Tiempo anterior: sin lluvias en las últimas 24 horas
 - Humedad del suelo: no demasiado húmedo
 - Temperatura del suelo: 15 °C

Proyecto de control de *Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu, 1951 (Hymenoptera, Cynipidae) en el monte Mendikoa (Zamudio, Vizcaya) mediante el uso combinado de tratamientos biológicos y selvícolas.

- Topografía
 - Posición fisiográfica: montaña con pendiente media
 - Pendiente:
 - Posición: recta
 - Gradiente: inclinado (5-10%)
 - Orientación: Sureste
- Vegetación y uso de la tierra
 - Uso de la tierra: forestal
 - Influencia humana: plantación (vegetación alterada)
 - Vegetación natural: caducifolio

Descripción del suelo: características superficiales

- Afloramientos rocosos: ninguno
- Pedregosidad superficial: ninguna
- Erosión: no apreciable
- Costra superficial: ninguna
- Grietas: ninguna
- Sales: ninguna

Descripción del suelo: descripción del primer horizonte; constituyentes primarios

- Textura medida en campo: Arcillo limosa
- Elementos gruesos
 - Abundancia: media (5-15 %)
 - Tamaño: grava fina (2-6 mm)
 - Intemperización: Poca o ninguna
- Horizontes orgánicos
 - Grado de descomposición y humificación: Fíbrico

Proyecto de control de *Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu, 1951 (Hymenoptera, Cynipidae) en el monte Mendikoa (Zamudio, Vizcaya) mediante el uso combinado de tratamientos biológicos y selvícolas.

Descripción del suelo: descripción del primer horizonte; color y moteado del suelo

- Color
 - En seco: Marrón claro
 - En húmedo: marrón oscuro
- Moteado
 - Color: marrón claro
 - Abundancia: escasa
 - Tamaño: finas
 - Contraste: tenue
 - Límite: neto

Descripción del suelo: descripción del primer horizonte; características físicas

- Estructura
 - Grado: moderado
 - Tipo: granular
 - Tamaño: 5-10 mm
- Consistencia
 - Compacidad del suelo: ligeramente duro
 - Compacidad en suelo húmedo: suelto
 - Adhesividad: no adherente-ligeramente adherente
 - Plasticidad: plástico
- Agua del suelo en campo: no hace polvo
- Densidad aparente en campo: 1,2-1,6 g/cm³



Universidad de Valladolid
Campus de Palencia

Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

ETSIIAA Palencia

**Proyecto de control de *Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu, 1951
(Hymenoptera, Cynipidae) en el monte Mendikoa (Zamudio,
Vizcaya) mediante el uso combinado de tratamientos biológicos
y selvícolas**

Alumno: Daniel Rodríguez Lavado

Tutora: Mercedes Fernández Fernández

Cotutor: Joaquín Navarro Hevia

Director: Emigdio Jordán Muñoz Adalia

ANEJO III: ESTUDIO DE LA VEGETACIÓN

Julio de 2017

Índice

1. Introducción	1
2. Vegetación de los rodales 1 y 2.....	1
3. Vegetación colindante a los Rodales 1 y 2	2

1. Introducción

En este anejo se citan las especies forestales arbóreas y arbustivas que se pueden encontrar en el monte donde se ubica la zona de trabajo. En primer lugar se comentarán las especies que se pueden observar en los rodales de actuación, para después abarcar una zona más amplia del monte, que rodea por completo a los dos rodales en los que se llevará a cabo la ejecución del proyecto.

Todo el monte, excepto la zona que colindante al río, son plantaciones con una sola especie dominante. La lista de especies que en este anejo se mencionan ha sido elaborada por el autor del proyecto.

2. Vegetación de los rodales 1 y 2

Ambos rodales son una plantación a marco real 2,5 x 2,5 m realizada en el año 2003, con castaños (*Castanea sativa*) de una variedad resistente a la tinta de castaño (*Phytophthora cambivora*). El objetivo de esa plantación fue la de conocer la respuesta de dicha variedad a las condiciones edafológicas y climáticas de Vizcaya, con intención de poder utilizarla en futuras repoblaciones en el caso de que se adaptara de manera adecuada. Después de haber llevado a cabo la repoblación en el 2003, no se ha vuelto a actuar en esos rodales.



Foto 1: Rodal 1 (izquierda) y Rodal 2 (derecha).

Proyecto de control de *Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu, 1951 (Hymenoptera, Cynipidae) en el monte Mendikoa (Zamudio, Vizcaya) mediante el uso combinado de tratamientos biológicos y selvícolas.

La vegetación de ambos rodales es prácticamente idéntica. Se pueden observar dos estratos claramente diferenciados (Foto 1). En el estrato superior, la única especie que se encuentra es *Castanea sativa*, y en el inferior la especie dominante vuelve a ser el castaño por germinación natural de los frutos del estrato superior. Acompañando a éstos últimos, se pueden encontrar de manera más puntual individuos de *Rubus ulmifolius* y de *Ulex europaeus*. También se debe mencionar, en el estrato herbáceo, la gran cantidad de helechos (*Pteridium aquilinum* principalmente) que cubren el suelo sobre todo en el Rodal 2.

3. Vegetación colindante a los Rodales 1 y 2

Como se puede ver en el Plano 3, los rodales en los que se centra el proyecto están rodeados de otros rodales ocupados por diversas especies forestales. Todos esos rodales son plantaciones (excepto la zona de frondosas de gran porte, que es colindante al río), realizadas a partir del 1957. Se repoblaron con una sola especie, pero a medida que han avanzado los años otras especies se han ido asentando y formando el sotobosque.

Es destacable la presencia de otro rodal de castaño (plantado en 1980), también infestado de *Dryocosmus kuriphilus*. Se encuentran castaños también en las inmediaciones de los caminos que dan acceso al monte así como en la ribera del río (al igual que sucede en toda la provincia de Vizcaya, pudiendo encontrar castaños en prácticamente cualquier borde de camino, sendero, arrollo o río). Todos ellos están sufriendo el ataque de la avispa.

Las especies que en esos rodales se pueden encontrar, como especies principales, son las siguientes:

- *Alnus glutinosa* (Aliso)
- *Castanea sativa* (Castaño europeo)
- *Corylus avellana* (Avellano)
- *Eucalyptus globulus* (Eucalipto)
- *Fraxinus excelsior* (Fresno común)
- *Juglans regia* (Nogal común)
- *Pinus pinaster* (Pino marítimo)
- *Pinus radiata* (Pino de Monterrey)

Proyecto de control de *Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu, 1951 (Hymenoptera, Cynipidae) en el monte Mendikoa (Zamudio, Vizcaya) mediante el uso combinado de tratamientos biológicos y selvícolas.

- *Quercus robur* (Roble común)
- *Robinia pseudoacacia* (Falsa acacia)
- *Ulmus minor* (Olmo común)

Como especies secundarias, bajo el arbolado formando el sotobosque e incluso en los bordes de los caminos, las especies forestales que se pueden encontrar son:

- *Crataegus monogyna* (Espino majuelo)
- *Erica vagans* (Brezo)
- *Ilex aquifolium* (Acebo)
- *Ligustrum vulgare* (Aligustre)
- *Phillyrea latifolia* (Olivilla)
- *Rubus ulmifolius* (Zarzamora)
- *Ruscus aculeatus* (Rusco)
- *Salix* spp. (Sauce)
- *Smilax aspera* (Zarzaparrilla)
- *Ulex europaeus* (Tojo)



Universidad de Valladolid
Campus de Palencia

Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

ETSIIAA Palencia

**Proyecto de control de *Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu, 1951
(Hymenoptera, Cynipidae) en el monte Mendikoa (Zamudio,
Vizcaya) mediante el uso combinado de tratamientos biológicos
y selvícolas**

Alumno: Daniel Rodríguez Lavado

Tutora: Mercedes Fernández Fernández

Cotutor: Joaquín Navarro Hevia

Director: Emigdio Jordán Muñoz Adalia

ANEJO IV: ESTUDIO DE LA FAUNA

Julio de 2017

Índice

1. Introducción	1
2. Listado de la fauna local	1
2.1. Peces.....	1
2.2. Anfibios.....	1
2.3. Reptiles.....	2
2.4. Aves	2
2.5. Mamíferos	3

Proyecto de control de *Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu, 1951 (Hymenoptera, Cynipidae) en el monte Mendikoa (Zamudio, Vizcaya) mediante el uso combinado de tratamientos biológicos y selvícolas.

1. Introducción

La zona de estudio no está dentro de la Red Natura 2000, y por lo tanto no hay zonas ZEC o ZEPA. Tampoco es una zona que esté dentro de un parque natural, una zona de protección para la avifauna, ni se conoce la existencia de fauna amenazada que esté incluida dentro de algún plan de gestión específico. Tampoco está dentro del área que abarca el plan de gestión de aves necrófagas.

De las especies que en el listado de la fauna local se mencionan, tan solo *Alytes obstetricans*, *Rana iberica* y *Salamandra salamandra* tienen en España categoría de especie casi amenazada, vulnerable y vulnerable respectivamente. La zona del proyecto es zona potencial en la que pudiera en un futuro asentarse el visón europeo (*Mustela lutreola*).

La siguiente lista de especies ha sido extraída de la página web del Parque Natural de Urkiola (2017).

2. Listado de la fauna local

2.1. Peces

- *Oncorhynchus mykiss* (Trucha arcoíris)
- *Phoxinus phoxinus* (Piscardo)
- *Salmo trutta* (Trucha común)

2.2. Anfibios

- *Alytes obstetricans* (Sapo partero común)
- *Bufo spinosus* (Sapo común)
- *Lissotriton helveticus* (Tritón palmeado)
- *Pelophylax perezi* (Rana común)
- *Rana iberica* (Rana patilarga)
- *Rana temporaria* (Rana bermeja)
- *Salamandra salamandra* (Salamandra común)

Proyecto de control de *Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu, 1951 (Hymenoptera, Cynipidae) en el monte Mendikoa (Zamudio, Vizcaya) mediante el uso combinado de tratamientos biológicos y selvícolas.

2.3. Reptiles

- *Anguis fragilis* (Lución)
- *Coronella austriaca* (Culebra lisa europea)
- *Lacerta schreiberi* (Lagarto verdinegro)
- *Lacerta bilineata* (Lagarto verde occidental)
- *Natrix maura* (Culebra viperina)
- *Natrix natrix* (Culebra de collar)
- *Podarcis hispanicus* (Lagartija ibérica)
- *Podarcis muralis* (Lagartija roquera)
- *Vipera seoanei* (Víbora de seoane)
- *Zootoca vivipara* (Lagartija vivípara o de turbera)

2.4. Aves

- *Alcedo atthis* (Martín pescador común)
- *Athene noctua* (Mochuelo europeo)
- *Buteo buteo* (Busardo ratonero)
- *Circaetus gallicus* (Culebrera europea)
- *Circus cyaneus* (Aquilucho pálido)
- *Columba palumbus* (Paloma torcaz)
- *Corvus corax* (Cuervo)
- *Corvus corone* (Corneja negra)
- *Corvus monedula* (Grajilla)
- *Cuculus canorus* (Cuco común)
- *Cyanistes caeruleus* (Herrerillo común)
- *Erithacus rubecula* (Petirrojo)
- *Falco subbuteo* (Alcotán europeo)
- *Falco tinnunculus* (Cernícalo vulgar)
- *Garrulus glandarius* (Arrendajo)
- *Gyps fulvus* (Buitre leonado)
- *Milvus migrans* (Milano negro)

Proyecto de control de *Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu, 1951 (Hymenoptera, Cynipidae) en el monte Mendikoa (Zamudio, Vizcaya) mediante el uso combinado de tratamientos biológicos y selvícolas.

- *Motacilla alba* (Lavandera blanca)
- *Muscicapa striata* (Papamoscas gris)
- *Parus major* (Carbonero común)
- *Passer domesticus* (Gorrión común)
- *Pernis apivorus* (Abejero europeo)
- *Phoenicurus ochruros* (Colirrojo tizón)
- *Phylloscopus collybita* (Mosquitero común)
- *Pica pica* (Urraca)
- *Picus sharpei* (Pito real)
- *Prunella modularis* (Acentor común)
- *Scolopax rusticola* (Chocha perdiz)
- *Serinus serinus* (Verdecillo)
- *Sitta europaea* (Trepador azul)
- *Strix aluco* (Cárabo común)
- *Sylvia communis* (Curruca zarcera)
- *Sylvia undata* (Curruca rabilarga)
- *Turdus merula* (Mirlo común)
- *Tyto alba* (Lechuza común)

2.5. Mamíferos

- *Apodemus sylvaticus* (Ratón de campo)
- *Capreolus capreolus* (Corzo)
- *Crocidura russula* (Musaraña gris)
- *Erinaceus europaeus* (Erizo común)
- *Genetta genetta* (Jineta)
- *Glis glis* (Lirón gris)
- *Martes foina* (Garduña)
- *Martes martes* (Marta)
- *Meles meles* (Tejón)

Proyecto de control de *Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu, 1951 (Hymenoptera, Cynipidae) en el monte Mendikoa (Zamudio, Vizcaya) mediante el uso combinado de tratamientos biológicos y selvícolas.

- *Microtus agrestis* (Topillo agreste)
- *Mustela nivalis* (Comadreja)
- *Myotis nattereri* (Murciélago ratonero gris)
- *Sciurus vulgaris* (Ardilla roja)
- *Sus scrofa* (Jabalí)
- *Talpa europaea* (Topo europeo)
- *Vulpes vulpes* (Zorro)



Universidad de Valladolid
Campus de Palencia

Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

ETSIIAA Palencia

**Proyecto de control de *Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu, 1951
(Hymenoptera, Cynipidae) en el monte Mendikoa (Zamudio,
Vizcaya) mediante el uso combinado de tratamientos biológicos
y selvícolas**

Alumno: Daniel Rodríguez Lavado

Tutora: Mercedes Fernández Fernández

Cotutor: Joaquín Navarro Hevia

Director: Emigdio Jordán Muñoz Adalia

ANEJO V: ESTUDIO TOPOGRÁFICO

Julio de 2017

Proyecto de control de *Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu, 1951 (Hymenoptera, Cynipidae) en el monte Mendikoa (Zamudio, Vizcaya) mediante el uso combinado de tratamientos biológicos y selvícolas.

Índice

1. Introducción	1
2. Topografía de los rodales objeto del proyecto	1
3. Topografía del camino que da acceso a los rodales.....	1

1. Introducción

La topografía del lugar en el que se pretende actuar, puede ser un factor limitante a la hora de elegir qué actuaciones se van a llevar a cabo, y cómo se van a llevar a cabo. Por ello, en este documento se expondrán las condiciones topográficas de la zona de actuación, así como de los lugares por los que se puede acceder a ella.

2. Topografía de los rodales objeto del proyecto

Ambos rodales tienen una topografía poco abrupta que no dificulta en exceso la realización de trabajos y operaciones forestales, no superándose en ningún momento el 10 % de pendiente en ninguno de los dos rodales.

3. Topografía del camino que da acceso a los rodales

La pista forestal que da acceso a los rodales se ha dividido en 10 tramos distintos (Plano 4), Figura 1). La pendiente media de cada uno de los tramos es la siguiente:

- Tramo 1: 18,7 %
- Tramo 2: 6,1 %
- Tramo 3: 5,7 %
- Tramo 4: 4,1 %
- Tramo 5: 15,2 %
- Tramo 6: 10,1 %
- Tramo 7: 1,7 %
- Tramo 8: 0,82 %
- Tramo 9: 3,1 %
- Tramo 10: 26,4 %

Proyecto de control de *Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu, 1951 (Hymenoptera, Cynipidae) en el monte Mendikoa (Zamudio, Vizcaya) mediante el uso combinado de tratamientos biológicos y selvícolas.

La pendiente media de los tramos, es de 9,2 %, lo que no supone ningún problema para que la maquinaria pueda acceder al lugar.

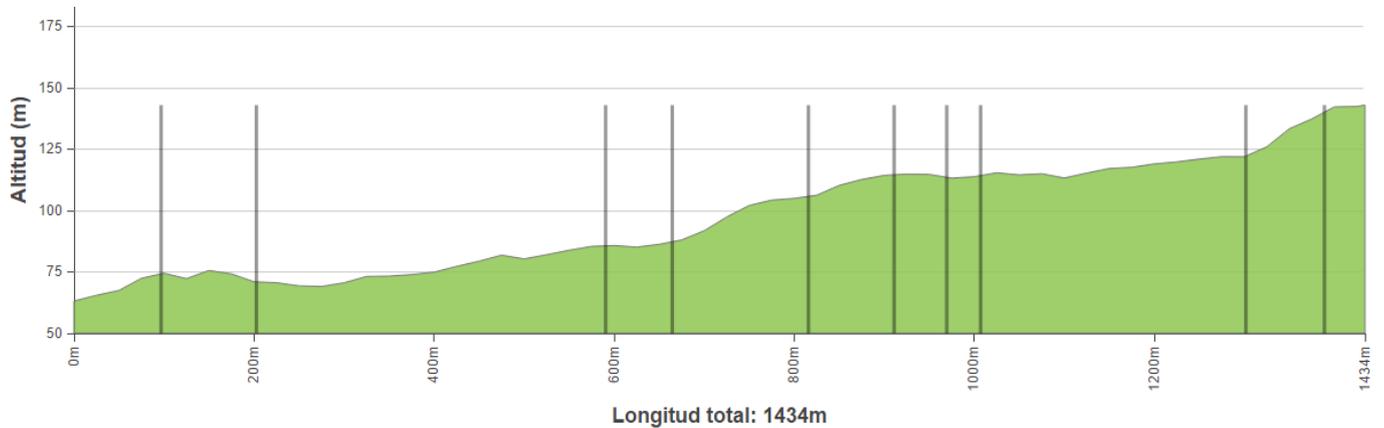


Figura 1: Perfil longitudinal de la pista forestal que da acceso a los rodales 1 y 2. Cada una de las líneas verticales, indica el punto en el que un tramo termina y el siguiente comienza, siendo el Tramo 1 el primero comenzando por la izquierda.



Universidad de Valladolid
Campus de Palencia

Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

ETSIIAA Palencia

**Proyecto de control de *Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu, 1951
(Hymenoptera, Cynipidae) en el monte Mendikoa (Zamudio,
Vizcaya) mediante el uso combinado de tratamientos biológicos
y selvícolas**

Alumno: Daniel Rodríguez Lavado

Tutora: Mercedes Fernández Fernández

Cotutor: Joaquín Navarro Hevia

Director: Emigdio Jordán Muñoz Adalia

ANEJO VI: ESTUDIO DE *Dryocosmus kuriphilus*

Julio de 2017

Índice

1. Introducción	1
2. Distribución	1
a. Mundial.....	1
b. En España.....	2
3. Morfología de la especie	3
4. Ciclo biológico	3
5. Hospedantes.....	5
6. Síntomas y daños	5
7. Enemigos naturales	6
8. Parasitoides europeos.....	7

1. Introducción

Dryocosmus kuriphilus Yasumatsu 1951 (Hymenoptera, Cynipidae) es un insecto gallícola originario de China, univoltino, que se reproduce por partenogénesis y es considerado una de las plagas más peligrosas para los castaños (Gilioli *et al.*, 2013). Es una especie monófaga, que afecta a una elevada cantidad de especies del género *Castanea* así como a sus híbridos (Sartor *et al.*, 2015).

2. Distribución

a. Mundial

Se introdujo en Japón en el año 1958 y desde entonces ha seguido expandiéndose, en gran medida debido a la actividad y transporte de castaños por parte del ser humano (Aebi *et al.*, 2007). Esta dispersión ha sido tan elevada debido a la ausencia de medidas de control, lo que ha sido debido a que las plantas infestadas no muestran síntomas hasta la formación de las agallas (Quacchia *et al.*, 2008). Tras su entrada en Japón, aparece en Corea ese mismo año, y posteriormente es detectado en Norteamérica en 1974. En Europa se detecta por primera vez en el año 2002, más concretamente en el Piemonte (Italia) (Aebi *et al.*, 2006).

Desde que se introdujo en Europa, su avance ha sido imparable, habiéndose encontrado en Francia, Suiza, Eslovenia, Croacia, Hungría, Holanda, Austria, República Checa, Eslovaquia, España, Alemania, Portugal, Grecia, Turquía y Reino Unido (EPPO, 2017) (Tabla 1).

Proyecto de control de *Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu, 1951 (Hymenoptera, Cynipidae) en el monte Mendikoa (Zamudio, Vizcaya) mediante el uso combinado de tratamientos biológicos y selvícolas.

Tabla 1: Presencia por países de *Dryocosmus kuriphilus* y fecha de detección (EPPO, 2017).

País	Año
Japón	1941
Corea del Sur	1958
EEUU	1974
Nepal	1999
Italia	2002
Francia	2005
Eslovenia	2005
Holanda	2008
Suiza	2009
Hungría	2009
Croacia	2010
España	2012
Alemania	2012
República Checa	2012
Austria	2013
Portugal	2014
Grecia	2014
Turquía	2014
Bélgica	2015
Reino Unido	2015

b. En España

Prácticamente todas las Comunidades Autónomas de España (Tabla 2) en las cuales es posible encontrar castaños están afectadas por la avispa, a excepción de La Rioja, Extremadura, Madrid y Aragón, donde se hacen inspecciones anuales, se colocan trampas cromáticas en el periodo de vuelo, y se controlan los viveros que producen y venden especies sensibles.

Tabla 2: Comunidades autónomas de España y año en el que se ha detectado la presencia de la avispa del castaño, (Información extraída de varias fuentes).

Comunidad autónoma	Año
Cataluña	2012
Cantabria	2013
Asturias	2013
Navarra	2013
Galicia	2014
País Vasco	2014
Andalucía	2014
Castilla y León	2014

En Castilla y León, se observó por primera vez en Burgos, y en mayo de 2017 se ha encontrado en El Bierzo y en el Valle del Tiétar, haciendo pensar que no tardará en encontrarse en toda la provincia.

3. Morfología de la especie

Según Francesca (2013), los distintos estadios del *Dryocosmus kuriphilus* responden a las siguientes características:

- Huevos: Son depositados por las hembras en las yemas de los ramillos jóvenes. Son de forma ovalada, de color blanco lechoso, de entre 0,1 y 0,2 mm de longitud.
- Larva: tiene unos 2,5 mm de longitud una vez se ha desarrollado completamente, de color blanco lechoso, y carecen de patas y ojos, presentando sólo unas pequeñas mandíbulas.
- Pupa: tiene unos 2,5 mm de longitud, siendo primero blancas con ojos rojos, y después negras o marrones con ojos negros.
- Adulto: La hembra adulta de la avispa mide entre 2,5 y 3 mm de longitud, cuerpo negro, patas, antenas y mandíbulas de un color entre amarillento-marrónáceo, con dos pares de alas y torax giboso.

4. Ciclo biológico

La información acerca del ciclo biológico se ha extraído de Jara-chiquito *et al.* (2016).

Dryocosmus kuriphilus es una especie univoltina, que se reproduce por agamia indefinida, de forma que sólo nacen hembras. El adulto emerge desde finales de mayo hasta finales de julio (pudiendo llegar también a agosto) y viven alrededor de diez días, en los que realizan las puestas de los huevos en pequeños grupos dentro de las yemas del castaño. Los adultos, después de emerger, llevan a cabo la oviposición. Cada una de las hembras puede llegar a poner entre 100 y 150 huevos, en grupos de entre 3 y 5 en cada una de las puestas. En ocasiones se han observado yemas con más de 5 huevos, lo que incita a pensar que varias

hembras pueden hacer la puesta en una misma yema (se han encontrado yemas con hasta 30 huevos).

Los huevos eclosionan en unos 40 días, pero el desarrollo de las lavas del primer estadio es muy lento, permaneciendo durante los meses de otoño e invierno dentro de las yemas del hospedante (Figura 1). En primavera, las larvas y las yemas se desarrollan de forma simultánea (en este momento es cuando se comienzan a formar las agallas), y se alimenta durante unos 20-30 días hasta que, a mediados de mayo o julio (dependiendo de la variedad el castaño y del lugar en el que se encuentre), forman la pupa. Hasta este momento es muy complicado localizar los castaños infestados, ya que no se muestran síntomas y la única manera de conocer si en las yemas hay o no individuos de avispa es abriendo la yema, lo que daña seriamente el árbol (Sartor *et al.*, 2012). Una vez los adultos han emergido, las agallas se secan (Foto 1) y permanecen en el árbol hasta un periodo de dos años.

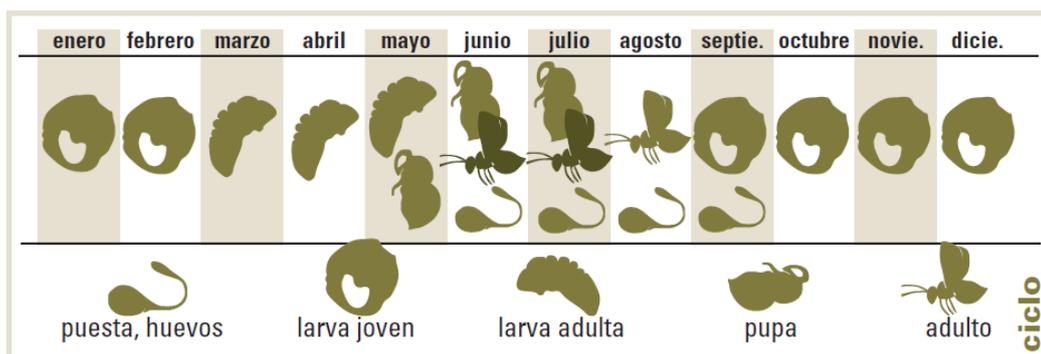


Figura 1: Ciclo biológico de *Dryocosmus kuriphilus* (Extraído de la hoja técnica nº 6 del Centro de Sanidad Forestal de Calabazanos –JCYL-).



Foto 1: Agallas secas (izquierda) y agallas verdes (derecha).

5. Hospedantes

Por lo que se refiere a los hospedantes principales de la avispiña del castaño, mencionar que las especies que se ven afectadas son *Castanea crenata* (castaño japonés), *Castanea mollissima* (castaño chino), *Castanea seguinii* en China, *Castanea dentata* (castaño americano) y *Castanea sativa* (castaño europeo), siendo estos dos últimos los más sensibles (Francesca, 2013). La avispiña también ataca a los híbridos entre todos ellos, pero no se han visto casos de infestación en las especies norteamericanas *Castanea pumila* ni en *Castanea alnifolia*, que crecen en muchas ocasiones junto con castaños infestados (Francesca, 2013).

6. Síntomas y daños

Como se ha comentado anteriormente, los únicos síntomas que muestra el árbol afectado son las agallas que se forman, de entre 5 y 40 mm de diámetro y de coloración verde rojiza, localizándose por norma general en ramillos jóvenes, peciolo o nervio central de la hoja (Jara-Chiquito *et al.*, 2016).

Los pies y masas afectadas por este insecto ven reducidas sus producciones de fruto entre un 50 y 70 % y su superficie foliar hasta en un 80 %, haciendo además que la cantidad de nutrientes sean menores que los presentes en hojas sanas (Sartor *et al.*, 2015). La infestación afecta de manera directa a las hojas y yemas del árbol, y a la salud general del pie de forma

Proyecto de control de *Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu, 1951 (Hymenoptera, Cynipidae) en el monte Mendikoa (Zamudio, Vizcaya) mediante el uso combinado de tratamientos biológicos y selvícolas.

indirecta, ocasionando un notable debilitamiento del mismo y haciéndole vulnerable frente a otros patógenos y plagas pudiendo incluso ocasionarle la muerte si el nivel de infestación es elevado o los pies afectados son jóvenes (Sartor *et al.*, 2015).

Cabe mencionar además, que en pies jóvenes con presencia de la avispa se ha observado una mayor frecuencia de infestación por parte de *Cryphonectria parasitica* que en los pies que no estaban infestados por la avispa (Anagnostakis, 2011), debido a que los pies jóvenes con agallas en las que el adulto ya ha emergido son más susceptibles ya que el cancro del castaño necesita aberturas en la corteza para penetrar (Anagnostakis, 2011). Se ha comprobado también que la avispa redirecciona los nutrientes a la agalla para que la larva tenga un mejor desarrollo, dificultando a su vez que el castaño pueda asimilar el nitrógeno del suelo, incluso habiendo fertilizado (Sartor *et al.*, 2015).

7. Enemigos naturales

Se conocen distintas especies que parasitan a *Dryocosmus kuriphilus* en su área natural (Tabla 3), pero el más efectivo debido a la sincronización de su con el de la avispa es el *Torymus sinensis* (Quacchia *et al.*, 2014), que es la especie que se está utilizando en diferentes países para controlar la plaga (Quacchia *et al.*, 2008).

Tabla 3: Parasitoides naturales de *Dryocosmus kuriphilus* en su área natural [extraído de Aebi *et al.* (2006)].

Parasitoides naturales en China
<i>Eupelmus urozonus</i>
<i>Eurytoma brunniventris</i>
<i>Eurytoma setigera</i>
<i>Megastigmus maculipennis</i>
<i>Megastigmus nipponicus</i>
<i>Ormyrus pomaceus</i>
<i>Sycophila variegata</i>
<i>Tetrastichus</i> sp.
<i>Torymus geranii</i>
<i>Torymus sinensis</i>

8. Parasitoides europeos

A medida que se van realizando estudios en Europa, se va ampliando la cantidad de especies que son capaces de parasitar a la avispa. De hecho, se cree que una gran cantidad de parasitoides de insectos gallícolas de quercíneas son capaces de controlarla (Cooper & Rieske, 2007).

Se conocen muchas especies que atacan a este himenóptero en el oeste del Paleártico (Askew *et al.*, 2013), y las especies nativas que con mayor abundancia se ha encontrado parasitándolo ha sido *Torymus beneficus* (Yara, 2007) y *Torymus flavipes*, llegando este último a parasitar hasta el 31,75 % de las agallas en 2011 en algunas zonas de Italia (Santi & Maini, 2011). En España, se han encontrado 14 especies distintas de parasitoides nativos (Tabla 4), dónde las especies que mayor tasa de parasitación tenían eran *Megastigmus dorsalis* (con la mayor tasa de parasitación (36,9 %) y *Torymus flavipes* (19,9 %) (Jara-Chiquito *et al.*, 2016).

Tabla 4: Tabla de parasitoides nativos encontrados en Cataluña [extraído de Jara-chiquito *et al.* (2016)].

Parasitoides nativos encontrados en Cataluña
<i>Eupelmus annulatus</i>
<i>Eupelmus urozonus</i>
<i>Eurytoma brunniventris</i>
<i>Sycophilla biguttata</i>
<i>Sycophilla variegata</i>
<i>Ormyrus nitidulus</i>
<i>Ormyrus pomaceus</i>
<i>Mesopolobus sericeus</i>
<i>Mesopolobus tibialis</i>
<i>Mesopolobus lichtensteini</i>
<i>Mesopolobus mediterraneus</i>
<i>Megastigmus dorsalis</i>
<i>Torymus auratus</i>
<i>Torymus flavipes</i>



Universidad de Valladolid
Campus de Palencia

Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

ETSIIAA Palencia

**Proyecto de control de *Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu, 1951
(Hymenoptera, Cynipidae) en el monte Mendikoa (Zamudio,
Vizcaya) mediante el uso combinado de tratamientos biológicos
y selvícolas**

Alumno: Daniel Rodríguez Lavado

Tutora: Mercedes Fernández Fernández

Cotutor: Joaquín Navarro Hevia

Director: Emigdio Jordán Muñoz Adalia

**ANEJO VII: DIAGNÓSTICO SELVÍCOLA, TOMA DE DATOS Y
DETERMINACIÓN DEL ESTADO FITOSANITARIO**

Julio de 2017

Índice

1. Introducción	1
2. Diagnóstico selvícola	1
a. Rodal 1	1
b. Rodal 2	4
3. Datos tomados en campo	6
a. Cálculo del número de parcelas a realizar	8
b. Cubicación de la masa	11
c. Recogida de agallas	13

1. Introducción

Para poder determinar de manera objetiva y correcta los tratamientos a proponer, es imprescindible determinar qué factores se necesitan medir, y que métodos de cuantificación de existencias son los más idóneos a usar.

Los datos tomados para la realización de este anejo analizan las siguientes variables: fisiografía, edafología, estado forestal, estado del rodal y estado fitosanitario de *Castanea sativa*.

2. Diagnóstico selvícola

Para realizar este apartado se han seguido las codificaciones establecidas por NORMAFOR (versión 6 de agosto de 2014).

a. Rodal 1

- Fecha: 27/06/2016
- Monte Patrimonial nº 434, Mendikoa
- Superficie: 0,8 ha
- Coordenadas (UTM ETRS 89 Huso 30 N): 512000 N; 4793838 E

i. Fisiografía

- Altitud: 140 m
- Pendiente media: 4 %
- Encharcamiento: escaso (cuando se produce en momentos puntuales por eventos concretos)
- Orientación: Sureste
- Posición: Ladera superior

ii. Edafología

- Profundidad: Media (0,25-0,75 m)
- Textura: arcillo limosa
- Pedregosidad: ninguna

- Afloramientos rocosos: ninguno

iii. Estado forestal

- Tipo de estructura: monte alto
- Estratificación arbórea: Biestratificada
- Fracción de Cobertura Cubierta (FCC) total: 100 %
- Especie principal: *Castanea sativa*
 - Forma fundamental de masa: monte alto
 - Distribución de los pies: uniforme
 - Clase natural de edad: latizal alto y fustal bajo
 - FCC: 100 %
 - Origen: repoblado
 - Calidad del fuste: fusiforme (tronco recto, con una ramificación proporcionada y simétrica)
 - Ocupación: 100 %
- Especies secundarias (segundo estrato): *Castanea sativa*, *Rubus ulmifolius*, *Ulex europaeus*, *Pteridium aquilinum*
 - FCC: inferior al 25 % (matorral abierto)
 - Altura: 0,3-1,8 m
 - Distribución: irregular
 - Clase natural de edad: latizal bajo
 - Cobertura arbustiva: matorral ralo (FCC<33 %)
 - Cobertura regeneración: Regeneración rala (FCC<33 %)
- Codificación (según código NORMAFOR): (CsLA)d/ma
- Descripción del código: Único estrato superior de *Castanea sativa* en estado de desarrollo Latizal Alto, con una FCC mayor del 70 %, sobre matorral abierto con FCC inferior al 25 %.

iv. Estado del rodal

- Forma fundamental de masa: Monte alto
- Forma principal de masa: coetánea
- Estratificación: Biestratificado

- Fase de desarrollo: Cierre de dosel (la vegetación arbórea tiene tangencia de copas)
- Espesura: Excesivamente denso (superior a 1200 pies/ha)
- Daños: chancros debidos a *Cryphonectria parasitica*, y presencia de *Dryocosmus kuriphilus*
- Uso preferente: Ecológico y recreativo
- Tratamientos selvícolas previos: ninguno
- Regeneración: Escasa (0-33 % del suelo cubierto por regenerado)
- Altura dominante: 13,5 m

v. Estado fitosanitario de *Castanea sativa*

- Daños por *Dryocosmus kuriphilus*
 - Tipo de daño: los síntomas no se aprecian, tan solo la presencia de las agallas
 - Antigüedad de los daños: al menos 2 años
 - Orientación: indiferente
 - Pies afectados: 50-80 %
 - Últimas actuaciones: ninguna
 - Densidad del foco: masa continua
 - Presencia de daños por insectos ajenos a *Dryocosmus kuriphilus*: Anecdótico
- Daños por *Cryphonectria parasitica*
 - Tipo de daños: Chancros en base de los pies, ramas, heridas recientes...
 - Antigüedad de los daños: Recientes y no recientes
 - Orientación de los daños: indiferente
 - Pies afectados: 40 %
 - Densidad del foco: Masa continua
 - Presencia de daños por hongos ajenos a *Cryphonectria parasitica*: no apreciable

b. Rodal 2

- Fecha: 27/06/2016
- Monte Patrimonial nº 434, Mendikoa
- Superficie: 1 ha
- Coordenadas (UTM ETRS 89 Huso 30 N): 512074 N; 4794010 E

i. Fisiografía

- Altitud: 140 m
- Pendiente media: 7 %
- Encharcamiento: escaso (cuando se produce en momentos puntuales por eventos concretos)
- Orientación: Sureste
- Posición: Ladera superior

ii. Edafología

- Profundidad: Media (0,25-0,75 m)
- Textura: arcillo limosa
- Pedregosidad: ninguna
- Afloramientos rocosos: ninguno

iii. Estado forestal

- Forma fundamental de masa: monte alto
- Estratificación arbórea: Biestratificada
- Fracción de Cobertura Cubierta (FCC) total: 100 %
- Especie principal: *Castanea sativa*
 - Forma fundamental de masa: monte alto
 - Distribución de los pies: uniforme
 - Clase natural de edad: latizal alto y fustal bajo
 - FCC: 100 %
 - Origen: repoblado
 - Calidad del fuste: fusiforme (tronco recto, con una ramificación proporcionada y simétrica)

Proyecto de control de *Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu, 1951 (Hymenoptera, Cynipidae) en el monte Mendikoa (Zamudio, Vizcaya) mediante el uso combinado de tratamientos biológicos y selvícolas.

- Ocupación: 100 %
- Especies secundarias (segundo estrato): *Castanea sativa*, *Rubus ulmifolius*, *Ulex europaeus*, *Pteridium aquilinum*
 - FCC: 25-50 % (matorral semicerrado)
 - Altura: 0,3-1.8 m
 - Distribución: irregular
 - Clase natural de edad: latizal bajo
 - Cobertura arbustiva: matorral ralo (FCC<33 %)
 - Cobertura regeneración: Regeneración rala (FCC<33 %)
- Codificación (según código NORMAFOR): (CsLA)o/ms
- Descripción del código: Único estrato superior de *Castanea sativa* en estado de desarrollo Latizal Alto con FCC superior al 70 %, sobre matorral semicerrado con FCC entre 25 y 50 %.

iv. Estado del rodal

- Forma fundamental de masa: Monte alto
- Forma principal de masa: coetánea
- Estratificación: Biestratificado
- Fase de desarrollo: Cierre de dosel (la vegetación arbórea tiene tangencia de copas)
- Espesura: Excesivamente denso (superior a 1200 pies/ha)
- Daños: chancros debidos a *Cryphonectria parasitica*, y presencia de *Dryocosmus kuriphilus*
- Uso preferente: Ecológico y recreativo
- Tratamientos selvícolas previos: ninguno
- Regeneración: Escasa (0-33 % del suelo cubierto por regenerado)
- Altura dominante: 11 m

v. Estado fitosanitario de *Castanea sativa*

- Daños por *Dryocosmus kuriphilus*
 - Tipo de daño: los síntomas no se aprecian, tan solo la presencia de las agallas

Proyecto de control de *Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu, 1951 (Hymenoptera, Cynipidae) en el monte Mendikoa (Zamudio, Vizcaya) mediante el uso combinado de tratamientos biológicos y selvícolas.

- Antigüedad de los daños: al menos 2 años
- Orientación: indiferente
- Pies afectados: 50-80 %
- Últimas actuaciones: ninguna
- Densidad del foco: masa continua
- Presencia de daños por insectos ajenos a *Dryocosmus kuriphilus*:
Anecdótico
- Daños por *Cryphonectria parasitica*
 - Tipo de daños: Chancros en base de los pies, ramas, heridas recientes...
 - Antigüedad de los daños: Recientes y no recientes
 - Orientación de los daños: indiferente
 - Pies afectados: 40 %
 - Densidad del foco: Masa continua
 - Presencia de daños por hongos ajenos a *Cryphonectria parasitica*: no apreciable

3. Datos tomados en campo

Con los datos que se tomaron en campo se estimó el porcentaje de ejemplares que estaban siendo atacados por *Dryocosmus kuriphilus*, así como el área basimétrica de la masa, el volumen de maderable y la densidad de la misma.

Se ha utilizado el método del sexto árbol (Prodan, 1968) para realizar el inventario de ambos rodales, que consiste en, una vez determinados los centros de parcela, observar cuales son los seis árboles más cercanos a él y medir sus diámetros y alturas. Con esos datos, se puede calcular la densidad de la masa sabiendo que en la superficie de la parcela (la cual calcularemos utilizando como radio de la misma la distancia desde el centro hasta la mitad del sexto árbol) tenemos 5,5 árboles (Figura 1). Se calcula con esos mismos datos el área basimétrica de la masa, y después el volumen de madera que hay.

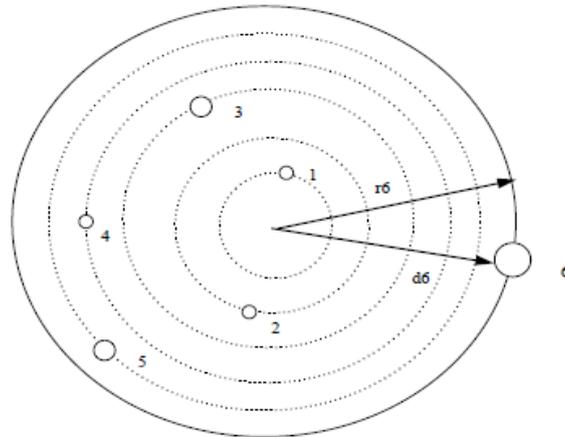


Figura 1: Boceto de una parcela en la que se utiliza el método del sexto árbol, donde r_6 es el radio que se utiliza para el cálculo del área de la parcela.

Se realiza un muestreo piloto para poder calcular el número de parcelas totales que hay que realizar. El muestreo piloto se realiza con parcelas en las que se usa también el método del sexto árbol, para poder utilizar esos datos en el inventario una vez conocida la cantidad de parcelas totales que se deben hacer. La intensidad de este muestreo no debe superar el 0,4 % de la superficie a inventariar, y puesto que la suma de la superficie de los dos rodales es de 1,8 ha, la superficie a muestrear es de 0,0072 ha, es decir, 72 m². Conociendo la masa, y siendo el marco de plantación de 2,5 x 2,5 m, podemos estimar que si el centro de la parcela coincide con un punto intermedio ente dos árboles (así la superficie de la parcela será lo más pequeña posible), el sexto árbol estará a una distancia de 2,79 m, por lo que la superficie de la parcela será de 24,5 m² para muestrear con tres parcelas 73,5 m² (Figura 2). Sabiendo esto, el muestreo piloto se hará con tres parcelas, elegidas al azar con el programa QGis (versión 2.18).

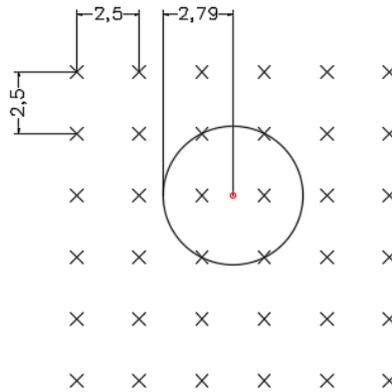


Figura 2: Boceto de parcela de muestreo en la que el radio sería el mínimo siendo las 'X' los árboles y el punto rojo el centro de la parcela. La unidad de medida de las cotas es en metros.

a. Cálculo del número de parcelas a realizar

Se calcula el número de parcelas que se deben realizar a partir de las parcelas de muestreo. Dos de las parcelas de muestreo se hicieron en el rodal 2, y la tercera parcela en el rodal 1. Los datos de las mismas se pueden observar en la Tabla 1.

Para calcular cuantas parcelas se deben realizar, se compara tanto los pies/ha (N) y el Area Basimétrica (AB) por hectárea que resulta de los datos obtenidos en cada una de las parcelas piloto. Con ello, se calcula la media, desviación típica (S) y coeficiente de variación (Cv) de la muestra, para finalmente calcular el número de parcelas (n) a realizar para poder inventariar el monte con un error relativo de muestreo de 10 %, al 95 % de probabilidad fiducial. Estas son las fórmulas empleadas:

- Desviación típica (S), donde 'x' es el valor de AB o N de cada parcela, 'X' es la media de las tres parcelas, y 'n' es el número de parcelas muestreadas.

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{X})^2}{n-1}}$$

- Coeficiente de Variación (Cv).

$$C_v = \frac{S}{\bar{X}} \times 100$$

Proyecto de control de *Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu, 1951 (Hymenoptera, Cynipidae) en el monte Mendikoa (Zamudio, Vizcaya) mediante el uso combinado de tratamientos biológicos y selvícolas.

- Número de parcelas a realizar (n), donde 't' es la t de Student (será siempre 2), 'Cv' el Coeficiente de Variación, y 'E' el error relativo de muestreo (10 %).

$$n = \frac{t^2 \cdot C_v^2}{E_{\%}^2}$$

Los resultados se muestran en la Tabla 2.

Tabla 1: Datos de las parcelas de muestreo, donde las unidades del diámetro normal son en centímetros, las de la altura en metros, las del área basimétrica (ab y AB) en metros cuadrados, la del radio en m y la de la superficie de la parcela en m².

Parcela muestreo 1	Diámetro normal	Altura	ab	Afectado	Regenerado
Árbol 1	17	11,5	0,023	Si	Si
Árbol 2	21,5	12,5	0,036	Si	
Árbol 3	19	13	0,028	Si	
Árbol 4	18,5	10,5	0,027	Si	
Árbol 5	23	12	0,042	No	
Árbol 6	17	10,5	0,011	Si	
		Suma	0,161		
		N	1479,435		
		AB	43,430		
Radio parcela	3,44				
Superficie parcela	37,18				
Coordenadas	511995 N; 4793836 E				
Parcela muestreo 2	Diámetro normal	Altura	ab	Afectado	Regenerado
Árbol 1	18	8	0,025	No	Si
Árbol 2	21	9	0,035	Si	
Árbol 3	16,5	10,5	0,021	Si	
Árbol 4	22	11	0,038	Si	
Árbol 5	12	8	0,011	Si	
Árbol 6	17	9	0,011	Si	
		Suma	0,136		
		N	1699,037		
		AB	42,156		
Radio parcela	3,21				
Superficie parcela	32,37				
Coordenadas	512023 N; 4793988 E				
Parcela muestreo 3	Diámetro normal	Altura	ab	Afectado	Regenerado
Árbol 1	13	8	0,013	Si	No
Árbol 2	15	9,5	0,018	No	
Árbol 3	22	12	0,038	Si	
Árbol 4	19	11	0,028	No	
Árbol 5	20	11	0,031	Si	
Árbol 6	15	10	0,009	Si	
		Suma	0,133		
		N	1742,185		
		AB	42,175		
Radio parcela	3,17				
Superficie parcela	31,57				
Coordenadas	512091 N; 4794017 E				

Proyecto de control de *Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu, 1951 (Hymenoptera, Cynipidae) en el monte Mendikoa (Zamudio, Vizcaya) mediante el uso combinado de tratamientos biológicos y selvícolas.

Tabla 2: Resultados obtenidos después de la aplicación de las fórmulas.

Parcela	AB	Parcela	N
1	43,43	1	1479,44
2	42,16	2	1699,04
3	42,18	3	1742,19
Media	42,59	Media	1640,22
S	0,72	S	140,90
CV %	1,63	CV %	8,59
n	0,66	n	7,70

En los cálculos realizados con los datos del AB, como resultado se obtiene que el número de parcelas que se deben realizar para muestrear la masa es de 0,66 (redondeando al alza, 1), ya que las AB calculadas con los datos de cada una de las parcelas resultan ser muy similares. Al utilizar la densidad, en cambio, se obtiene como resultado que se deberían de realizar 7,70 parcelas (redondeando al alza, 8), debido a que los radios de las parcelas no son iguales, y ello origina que los 5,5 árboles que hay en una parcela estén distribuidos en mayor o menor superficie. Se tomará un valor intermedio escogido a criterio personal del autor, que será de 5 parcelas (en la Tabla 3 se pueden observar los datos obtenidos en las dos parcelas restantes, que se ha realizado una en el rodal 1, y otra en el rodal 2, elegidas nuevamente las posiciones de ambas al azar). En el Plano 5 se puede ver la localización de las parcelas.

Tabla 3: Datos de las parcelas de 4 y 5, donde las unidades del diámetro normal son en cm, las de la altura en m, las del área basimétrica (ab y AB) en m², la del radio en m y la de la superficie de la parcela en m².

Parcela muestreo 4	Diámetro normal	Altura	ab	Afectado	Regenerado
Árbol 1	13	10	0,013	No	Si
Árbol 2	18	12	0,025	Si	
Árbol 3	21	10	0,035	Si	
Árbol 4	17	9,5	0,023	Si	
Árbol 5	12	8,5	0,011	No	
Árbol 6	14	10,5	0,008	Si	
		Suma	0,111		
		N	1731,245		
		AB	35,007		
Radio parcela	3,18				
Superficie parcela	31,77				
Coordenadas	511958 N; 4793937 E				

Proyecto de control de *Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu, 1951 (Hymenoptera, Cynipidae) en el monte Mendikoa (Zamudio, Vizcaya) mediante el uso combinado de tratamientos biológicos y selvícolas.

Tabla 3 (Continuación): Datos de las parcelas de 4 y 5, donde las unidades del diámetro normal son en cm, las de la altura en m, las del área basimétrica (ab y AB) en m², la del radio en m y la de la superficie de la parcela en m².

Parcela muestreo 5	Diámetro normal	Altura	ab	Afectado	Regenerado
Árbol 1	20	12	0,031	No	Si
Árbol 2	21,5	12,5	0,036	No	
Árbol 3	16	11	0,020	Si	
Árbol 4	28	12	0,062	No	
Árbol 5	17	11	0,023	Si	
Árbol 6	17	10,5	0,011	Si	
		Suma	0,178		
		N	1462,381		
		AB	47,268		
Radio parcela	3,46				
Superficie parcela	37,61				
Coordenadas	511997 N; 4793810 E				

Con esos datos, se calcula la cantidad de pies afectados por la avispa en cada uno de los rodales (Tabla 4).

Tabla 4: Afección de *Dryocosmus kuriphilus* en cada una de las parcelas, y en cada rodal.

Parcela	Rodal	Numero de pies afectados	Porcentaje por parcela	Porcentaje medio por rodal
1	1	5	83,33	66,67
5		3	50,00	
2	2	5	83,33	72,22
3		4	66,67	
4		4	66,67	

b. Cubicación de la masa

Para cubicar la masa, se han utilizado las ecuaciones, los parámetros, los coeficientes de cubicación, los modelos de cubicación y las ecuaciones de cubicación disponibles en la página web del Departamento de Desarrollo Económico y Competitividad del Gobierno Vasco. Los pies de la masa, corresponden a un modelo 4 (árbol cuyo tronco principal se ramifica antes de los 4 m de altura), y para la especie *Castanea sativa*, con modelo 4, la fórmula y los coeficientes son los siguientes:

$$\text{Fórmula: } VCC = p \cdot (Dn)^q \cdot (Ht)^r$$

Proyecto de control de *Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu, 1951 (Hymenoptera, Cynipidae) en el monte Mendikoa (Zamudio, Vizcaya) mediante el uso combinado de tratamientos biológicos y selvícolas.

Dónde: VCC: Volumen con corteza (dm³)

Dn: Diámetro normal (mm)

Ht: Altura total (m)

P: parámetro equivalente a 0,0019004 para el modelo 4 en *Castanea sativa*

q: parámetro equivalente a 1,85354 para el modelo 4 en *Castanea sativa*

r: parámetro equivalente a 0,39727 para el modelo 4 en *Castanea sativa*

Los resultados obtenidos se pueden observar en la Tabla 5.

Proyecto de control de *Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu, 1951 (Hymenoptera, Cynipidae) en el monte Mendikoa (Zamudio, Vizcaya) mediante el uso combinado de tratamientos biológicos y selvícolas.

Tabla 5: Resultados de la cubicación de la masa, donde las unidades del diámetro normal es cm, la de la altura es m, la del VCC (Volumen Con Corteza) es dm^3 , la de V/Parcela (Volumen por parcela) es dm^3 , la de Sup. Parcela (Superficie de la parcela) es m^2 , la de V/ha (Volumen por ha de cada parcela) es dm^3 y la de Media V/ha (Media de los volúmenes por ha de todas las parcela) es m^3 .

Parcela muestreo 1	Diámetro normal	Altura	VCC	V/Parcela	Sup. Parcela	V/ha	Media V/ha
Árbol 1	17	11,5	68,31	497,21	37,18	133743,12	
Árbol 2	21,5	12,5	109,11				
Árbol 3	19	13	88,13				
Árbol 4	18,5	10,5	77,06				
Árbol 5	23	12	121,65				
Árbol 6	17	10,5	32,94				
Parcela muestreo 2	Diámetro normal	Altura	VCC	V/Parcela	Sup. Parcela	V/ha	
Árbol 1	18	8	65,74	389,97	32,37	120468,76	
Árbol 2	21	9	91,68				
Árbol 3	16,5	10,5	62,33				
Árbol 4	22	11	108,23				
Árbol 5	12	8	31,01				
Árbol 6	17	9	30,98				
Parcela muestreo 3	Diámetro normal	Altura	VCC	V/Parcela	Sup. Parcela	V/ha	
Árbol 1	13	8	35,97	397,00	31,57	125753,08	125,40
Árbol 2	15	9,5	50,20				
Árbol 3	22	12	112,03				
Árbol 4	19	11	82,47				
Árbol 5	20	11	90,70				
Árbol 6	15	10	25,62				
Parcela muestreo 4	Diámetro normal	Altura	VCC	V/Parcela	Sup. Parcela	V/ha	
Árbol 1	13	10	39,30	330,19	31,77	103934,81	
Árbol 2	18	12	77,23				
Árbol 3	21	10	95,60				
Árbol 4	17	9,5	63,31				
Árbol 5	12	8,5	31,76				
Árbol 6	14	10,5	22,98				
Parcela muestreo 5	Diámetro normal	Altura	VCC	V/Parcela	Sup. Parcela	V/ha	
Árbol 1	20	12	93,89	538,21	37,61	143103,05	
Árbol 2	21,5	12,5	109,11				
Árbol 3	16	11	59,98				
Árbol 4	28	12	175,18				
Árbol 5	17	11	67,11				
Árbol 6	17	10,5	32,94				

c. Recogida de agallas

Durante el verano del 2016 y una vez por mes durante los meses de junio, julio, agosto y septiembre, se han recogido agallas de los árboles afectados por la avispa del castaño. Se recogieron agallas de las ramas de 10 árboles por rodal, siendo estos árboles distintos para cada una de las salidas. Se apuntaron datos como la cantidad de agallas recolectadas por rama, lugar en el que la agalla se encontraba (en yema, hoja o peciolo) así como la longitud de la rama (para obtener la relación de agallas por metro de rama). Los datos se recogen en la Tabla 6.

Proyecto de control de *Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu, 1951 (Hymenoptera, Cynipidae) en el monte Mendikoa (Zamudio, Vizcaya) mediante el uso combinado de tratamientos biológicos y selvícolas.

Tabla 6: Datos obtenidos en las salidas de campo, siendo n/l la relación entre el número de agallas (n) y la longitud de la rama (l).

27/06/2016								
Rodal 1	No se encontraron agallas en peciolo							
Árbol	Agallas en peciolo	Agallas en yema	Agallas de año anterior (yema)	Agallas necróticas	Total agallas	n/l		
1	5	7	7	0	19,00	9,22		
2	2	2	7	5	16,00	15,38		
3	3	0	0	0	3,00	2,22		
4	0	2	0	0	2,00	2,11		
5	2	4	1	1	8,00	4,85		
6	0	6	1	0	7,00	5,93		
7	4	2	0	0	6,00	6,38		
8	0	9	3	0	12,00	8,05		
9	0	15	3	1	19,00	15,70		
10	5	10	0	0	15,00	19,23		
Suma	21	57	22	7	107,00			
n/l	1,66	4,51	1,74	0,55	8,46			
Rodal 2	No se encontraron agallas en peciolo							
Árbol	Agallas en peciolo	Agallas en yema	Agallas de año anterior (yema)	Agallas necróticas	Total agallas	n/l		
1	6	34	0	2	42,00	76,36		
2	0	13	0	1	14,00	73,68		
3	0	15	0	0	15,00	34,88		
4	3	14	0	2	19,00	34,55		
5	0	13	8	0	21,00	20,00		
6	0	3	1	0	4,00	11,76		
7	2	13	3	0	18,00	14,17		
8	1	6	1	0	8,00	15,09		
9	1	22	13	0	36,00	33,33		
10	0	2	6	2	10,00	6,17		
Suma	13	135	32	7	187,00			
n/l	1,71	17,74	4,20	0,92	24,57			
28/07/2016								
Rodal 1								
Árbol	Agallas en peciolo	Agallas de año anterior (peciolo)	Agallas en hoja	Agallas en yema	Agallas de año anterior (yema)	Agallas necróticas	Total agallas	n/l
1	0	0	0	3	3	0	6	6,25
2	0	0	0	1	2	5	8	6,67
3	0	0	3	6	1	0	10	5,92
4	0	6	0	5	5	1	17	15,74
5	0	0	0	6	0	6	12	20,34
6	0	0	1	3	1	0	5	4,90
7	0	0	0	3	1	1	5	11,90
8	0	6	0	0	11	0	17	13,39
9	0	1	0	3	1	1	6	10,34
10	0	0	0	1	5	2	8	21,62
Suma	0	13	4	31	30	16	94	
n/l	0	1,42	0,44	3,38	3,27	1,74	10,24	
Rodal 2								
Árbol	Agallas en peciolo	Agallas en hoja	Agallas en yema	Agallas de año anterior (yema)	Agallas necróticas	Total agallas	n/l	
1	0	0	4	0	5	9	33,33	
2	0	0	11	11	1	23	19,83	
3	0	0	2	2	3	7	8,86	
4	0	0	3	0	5	8	25,81	
5	0	0	4	0	1	5	7,14	
6	0	0	2	1	2	5	5,32	
7	0	3	8	8	7	26	17,93	
8	0	0	3	3	2	8	9,52	
9	0	0	5	0	3	8	20,51	
10	0	0	4	0	0	4	5,56	
Suma	0	3	46	25	29	103		
n/l	0,00	0,40	6,08	3,30	3,83	13,61		

Proyecto de control de *Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu, 1951 (Hymenoptera, Cynipidae) en el monte Mendikoa (Zamudio, Vizcaya) mediante el uso combinado de tratamientos biológicos y selvícolas.

Tabla 6 (Continuación): Datos obtenidos en las salidas de campo, siendo n/l la relación entre el número de agallas (n) y la longitud de la rama (l).

30/08/2016									
Rodal 1									
Árbol	Agallas en peciolo	Agallas de año anterior (peciolo)	Agallas en hoja	Agallas de año anterior (hoja)	Agallas en yema	Agallas de año anterior (yema)	Agallas necróticas	Total agallas	n/l
1	0	3	0	0	3	28	1	35,00	
2	0	3	0	0	0	21	0	24,00	
3	0	0	0	0	0	5	0	5,00	
4	0	0	0	0	0	9	0	9,00	
5	0	0	0	0	3	0	0	3,00	
6	0	0	0	0	3	3	0	6,00	
7	0	0	0	2	1	12	1	16,00	
8	0	0	0	0	1	0	3	4,00	
9	0	0	0	2	4	7	2	15,00	
10	0	0	0	0	4	4	0	8,00	
Suma	0	6	0	4	19	89	7	125,00	
n/l	0,00	0,55	0,00	0,37	1,74	8,16	0,64	11,46	
Rodal 2									
Árbol	Agallas en peciolo	Agallas en hoja	Agallas en yema	Agallas de año anterior (yema)	Agallas necróticas	Total agallas	n/l		
1	0	1	10	2	7	20	18,69		
2	0	0	5	7	1	13	15,12		
3	0	0	1	6	1	8	14,04		
4	0	0	1	2	0	3	11,11		
5	0	0	1	1	3	5	15,63		
6	0	0	6	1	3	10	25,00		
7	0	0	3	2	0	5	14,71		
8	0	0	1	2	0	3	6,82		
9	0	0	1	1	0	2	2,82		
10	0	0	0	1	1	2	8,70		
Suma	0	1	29	25	16	71			
n/l	0,00	0,19	5,57	4,80	3,07	13,63			
25/09/2016									
Rodal 1									
Árbol	Agallas en peciolo	Agallas de año anterior (peciolo)	Agallas en hoja	Agallas en yema	Agallas de año anterior (yema)	Agallas necróticas	Total agallas	n/l	
1	0	0	0	0	7	1	8	7,02	
2	0	0	0	4	4	0	8	9,52	
3	0	0	0	2	3	0	5	4,59	
4	0	0	0	2	3	0	5	6,76	
5	0	0	0	3	2	1	6	7,14	
6	0	0	0	0	5	0	5	7,58	
7	0	0	0	0	6	0	6	6,52	
8	0	2	0	1	3	0	6	7,79	
9	0	0	1	2	2	1	6	6,90	
10	0	0	0	1	3	2	6	8,96	
Suma	0	2	1	15	38	5	61	7,38	
n/l	0,00	0,23	0,12	1,76	4,45	0,59	7,14		
Rodal 2									
Árbol	Agallas en peciolo	Agallas en hoja	Agallas de año anterior (hoja)	Agallas en yema	Agallas de año anterior (yema)	Agallas necróticas	Total agallas	n/l	
1	0	0	0	1	1	2	4	10,81	
2	0	0	0	0	4	0	4	19,23	
3	0	0	0	0	1	6	7	4,23	
4	0	1	2	2	1	2	8	14,81	
5	0	0	0	0	0	6	6	4,26	
6	0	0	0	0	2	2	4	17,39	
7	0	0	0	0	3	2	5	7,50	
8	0	0	0	1	3	0	4	4,72	
9	0	0	0	0	3	1	4	5,77	
10	0	1	1	0	4	0	6	5,97	
Suma	0	2	3	4	22	21	52		
n/l	0	0,35	0,52	0,69	3,82	3,65	9,03		

Las agallas recolectadas se llevaron al laboratorio para cultivarlas en medio PDA (Potato Dextrose Agar en inglés) y averiguar que especies de hongos albergaba, para posteriormente evaluar si alguno de esos hongos podría tener potencial entomopatógeno y

Proyecto de control de *Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu, 1951 (Hymenoptera, Cynipidae) en el monte Mendikoa (Zamudio, Vizcaya) mediante el uso combinado de tratamientos biológicos y selvícolas.

ser usado en un futuro como método de manejo y control de *Dryocosmus kuriphilus*. La investigación sigue en curso en la actualidad.



Universidad de Valladolid
Campus de Palencia

Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

ETSIIAA Palencia

**Proyecto de control de *Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu, 1951
(Hymenoptera, Cynipidae) en el monte Mendikoa (Zamudio,
Vizcaya) mediante el uso combinado de tratamientos biológicos
y selvícolas**

Alumno: Daniel Rodríguez Lavado

Tutora: Mercedes Fernández Fernández

Cotutor: Joaquín Navarro Hevia

Director: Emigdio Jordán Muñoz Adalia

ANEJO VIII: ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

Julio de 2017

Índice

1. Introducción	1
2. Identificación de alternativas de tratamientos	1
a. Control biológico	1
b. Control selvícola	2
c. Control genético	3
d. Control químico	3
e. Manejo integrado	3
3. Restricciones impuestas por los condicionantes	5
4. Evaluación de las alternativas de tratamientos sobre los objetivos del proyecto....	6
a. Control biológico	6
i. Control biológico utilizando enemigos naturales de <i>Dryocosmus kuriphilus</i> de su área de distribución natural	6
ii. Control biológico de <i>Dryocosmus kiriphilus</i> con parasitoides autóctonos	7
iii. Uso de hongos entomopatógenos	7
b. Control selvícola	8
c. Control genético	8
d. Control químico	8
e. Manejo integrado	9
5. Evaluación de las alternativas de tratamientos	9
6. Elección de las alternativas de tratamientos	12
7. Identificación de alternativas de maquinaria y ejecución.....	12
a. Apeo de árboles.....	12
i. Apeo con procesadora	12
ii. Apeo manual	12

b.	Extracción de los pies apeados de la masa y restos de poda	13
i.	Desembosque con autocargador	13
ii.	Desembosque con skidder o tractor forestal	13
iii.	Desembosque con tracción animal.....	13
iv.	Desembosque manual	13
c.	Carga y transporte de las trozas.....	13
i.	Camión forestal con grúa.....	13
d.	Preparación del terreno	13
i.	Manual	13
ii.	Mecánica.....	13
e.	Eliminación de vegetación preexistente	14
i.	Mecánica.....	14
ii.	Manual	14
8.	Evaluación de las alternativas de maquinaria y ejecución.....	14
a.	Apeo de árboles.....	14
b.	Extracción de los pies apeados de la masa y restos de poda	14
c.	Preparación del terreno	14
d.	Eliminación de la vegetación preexistente.....	15
9.	Elección de las alternativas de maquinaria y ejecución.....	15

1. Introducción

En este anejo se contemplan las diferentes alternativas que se pueden plantear para el control y manejo de la plaga, analizando sus ventajas y desventajas, condicionantes y mostrando la elección final elegida.

2. Identificación de alternativas de tratamientos

A continuación se exponen las diferentes alternativas a estudiar para llevar a cabo el control de la avispa.

a. Control biológico

El control biológico está basado en la utilización de otros organismos vivos como control, ya sea plaga, enfermedad o daño abiótico. La forma de proceder suele consistir en elegir el antagonista del patógeno, producirlo en cantidad y liberarlo en el medio, haciéndolo en unas condiciones controladas. Tras la liberación hay que esperar los resultados, actuando si fuera necesario en la densidad poblacional del agente biológico. También se puede plantear la posibilidad de, mediante una actuación intermedia, conseguir que ese organismo antagonista aparezca en la zona (plantando por ejemplo especies vegetales que alberguen esa especie antagonista).

Se pueden dividir en tres los posibles controles biológicos a aplicar en este caso:

- Uso de hongos entomopatógenos: Consiste en usar hongos que están en los tejidos de la planta de manera endófito, matando a la avispa, necrosando y pudriendo la agalla, de forma que el insecto no pueda alimentarse. También puede atacar de manera directa al insecto, creciendo el micelio sobre los estadios preimaginales e imaginales y provocando su muerte. Este método se ha utilizado con éxito en otras plagas de ortópteros (Tosi *et al.*, 2014).
- Uso de parasitoides originarios de la zona de distribución natural del insecto (alóctonos): En el caso concreto de *Dryocosmus kuriphilus*, consistiría en utilizar como método de control a los parasitoides autóctonos de su área nativa, China.

Proyecto de control de *Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu, 1951 (Hymenoptera, Cynipidae) en el monte Mendikoa (Zamudio, Vizcaya) mediante el uso combinado de tratamientos biológicos y selvícolas.

- Uso de parasitoides de la zona invadida (autóctonos): El proceso es el mismo que en el caso anterior, pero utilizando especies de parasitoides existentes en la zona de trabajo, en este caso la Comunidad Autónoma Vasca.

La tecnología que se suele aplicar para estas actuaciones consiste en el uso de cámaras de cría donde se desarrolla el agente biológico, y se mantiene en unas condiciones óptimas hasta su liberación. Dicho proceso se puede llevar a cabo mediante la suelta (en caso de insectos) y pulverización manual o mecanizada (en caso de hongos) a través de una solución esporal.

b. Control selvícola

Basado en el control de densidades de la masa y eliminación de determinados pies para aumentar el vigor generalizado de la masa y asegurar estabilidad como por ejemplo:

- Claros: Tienen como objetivo disminuir la densidad de la masa, generando menor competencia intra e inter específica, disminución de la humedad ambiental y edáfica, cambios físicos en la estructura del rodal, etc.
- Cortas a hecho y/o a matarrasa: Consisten en eliminar la masa en su totalidad, para así conseguir cambiar la especie del rodal, rejuvenecer la masa haciendo que rebrote de raíz o cepa, introducir nuevas especies a la vez que se rejuvenece la masa, etc.
- Podas: Tienen como objetivo principal mejorar el crecimiento de los pies, y reducir la humedad ambiental en el interior de la masa, además de eliminar el material afectado.
- Destoconado: Útil para retirar del monte elementos que puedan ejercer de reservorios y fuentes potenciales de futuras plagas y enfermedades.

En este caso, la tecnología que se suele aplicar suele ser la comúnmente conocida en el ámbito forestal, donde por ejemplo encontramos las motosierras, procesadoras, skidders, etc. Hay que tener en consideración que, al tratarse de la especie *Castanea sativa*, y su susceptibilidad frente al chancro del castaño, *Cryphonectria parasitica*, se debe tener especial cuidado en la higiene tanto personal, como de la maquinaria y herramientas que se utilicen para no propagar la enfermedad.

c. Control genético

Consiste en utilizar individuos de la misma especie, pero de variedades resistentes al patógeno contra el que se pretende luchar. Para llevar a cabo este método de control, sobre todo si la variedad resistente se obtiene de otro país, sería recomendable realizar cruces con individuos de regiones de procedencia cercanas al lugar de plantación, para asegurar en la medida de lo posible la supervivencia de los árboles.

Respecto a la tecnología que se emplea, es la misma que en otras repoblaciones y plantaciones (ahoyadoras, plantadoras, sembradoras, etc). Habría que prestar especial cuidado a no dañar los pies ya existentes en la masa ni los de nueva implantación con la maquinaria, con objeto de evitar la entrada de *Cryphonectria parasitica* por las heridas realizadas.

d. Control químico

Consiste en aplicar productos químicos para el control de organismo causante de la afección del árbol. Puede ser aplicado sobre la parte aérea, sobre el suelo o mediante mecanismos sistémicos.

Hay que destacar que tanto la legislación europea como la nacional prohíben el uso de muchos de estos métodos (Directiva 2009/128/CE) y que el uso de químicos no es efectivo en el caso concreto de *Dryocosmus kuriphilus* debido a la protección que le brinda la agalla.

e. Manejo integrado

Consistiría en la aplicación de un conjunto de los controles anteriormente expuestos, todos ellos en una sola planificación, es decir, una combinación de diferentes métodos de control.

Respecto a los residuos que se puedan generar en la aplicación de estas medidas, con objeto de evitar la posible propagación accidental de la plaga y de reservorio latente para otros patógenos, las opciones que se contemplan para su gestión son las siguientes:

- Quema in situ: Se realiza la quema de los residuos en el mismo lugar de la corta, habiéndose habilitado anteriormente una zona para su realización, y estando presente el agente medioambiental de la zona que supervisará la actuación.
- Quema ex situ: Los residuos se trasladan a centros especializados en la eliminación de residuos, los cuales pueden ser aserraderos o papeleras cercanas al lugar en el que se está actuando. Para ello, se habrá tenido que habilitar una zona de almacenamiento y amontonamiento de los residuos, previa a la recogida y transporte al lugar de gestión.
- Triturado/astillado: Se utiliza una astilladora en el monte, dejando allí los residuos sin sacar del monte para aprovechar los nutrientes que puedan aportar, y creando una capa que proteja el suelo frente a posibles erosiones creadas por las rodaduras que las ruedas de la maquinaria.
- Aprovechamiento vecinal de leñas: Los elementos cortados que se quieran sacar del monte, se pueden poner a disposición de los vecinos del pueblo para que los aprovechen en sus hogares, siempre que esa utilización se lleve a cabo de forma inmediata a la corta para impedir que el insecto se disperse.

En lo que a las medidas de higiene y limpieza de materiales manuales, maquinaria y personal, se deben también tener en cuenta diferentes opciones:

- Agua oxigenada: Inactiva las esporas del hongo, y sirve con pulverizarla sobre la superficie de la herramienta, o impregnar un trapo con ella y frotar la herramienta. Este proceso debe realizarse para evitar la transmisión de patógenos de árbol a árbol.
- Alcohol de quemar (etanol al 70 %): Se rocía sobre la herramienta y bajo condiciones controladas se quema con la ayuda de una pequeña llama. Sin llevar a cabo la quema, no tiene efecto alguno.
- Lejía al 20 %: Consiste en la inmersión de las herramientas durante al menos 10 minutos. Este es el método más eficaz, pero también el más dañino para el medio ambiente y el más laborioso. Se recomienda usarlo tan solo para la última limpieza, y no se debe utilizar nunca cerca de cursos de agua.

3. Restricciones impuestas por los condicionantes

Se analizan uno a uno los condicionantes del proyecto, en busca de posibles restricciones que limiten o dificulten la llevada a cabo de las actuaciones.

- Condicionante climatológico: No son en ningún momento las condiciones climatológicas tan adversas como para limitar que las actuaciones se deban realizar en un periodo concreto.
- Condicionante edafológico: El mayor problema que podría mostrar este condicionante, sería la presencia de afloramientos rocosos o de elementos gruesos en superficie y, en ninguno de los dos rodales se da el caso. Además, no se suelen dar periodos de encharcamiento (a no ser que ocurra algún fenómeno extraordinario) por lo que la maquinaria y los trabajadores no tendrían problema alguno para desplazarse por el monte.
- Condicionante de fauna: No hay registro en el monte de especies amenazadas o protegidas, ni que estén dentro de ningún plan de conservación, por lo que las restricciones a tener en cuenta no son distintas a las de cualquier otro proyecto (teniendo en cuenta que siempre se deben llevar a cabo las actuaciones procurando no dañar el medio de manera que perjudique gravemente a alguna especie). A pesar de ello, hay que tener en cuenta que en la zona hay presencia de animales como el corzo o el jabalí que pueden dañar e incluso matar a las plantas jóvenes o recién plantadas.
- Condicionante de vegetación: Al igual que en el anterior caso, no existen registro de especies amenazadas o dentro de algún plan concreto para su conservación, por lo que no existen limitaciones a la hora de actuar en el monte.
- Condicionante topográfico: La topografía de los rodales no es abrupta y, la de los caminos que dan acceso a ella tampoco lo es en exceso, por lo que no condiciona el poder acceder con la maquinaria necesaria a los rodales (los caminos y pistas que dan acceso a ellos están en buenas condiciones y son lo suficientemente anchos como para que cualquier maquinaria forestal pueda desplazarse por ellos sin dificultad). Además, tanto el rodal 1 como el 2

colindan con dos pistas, también en buen estado, por el que tanto la maquinaria como el personal pueden desplazarse sin inconveniente alguno (Plano 2).

- Condicionantes de los rodales: Debido a la alta densidad de la masa, la maquinaria de gran tamaño no puede entrar en el interior de los rodales, pero podría operar desde los caminos colindantes sin necesidad de entrar dentro de los rodales.

No hay tampoco cursos de agua cercanos a los rodales.

- Condicionantes de *Dryocosmus kuriphilus*. Las actuaciones se deben realizar en el momento en el que las agallas comienzan a aparecer, para poder localizar los pies en los que se va a actuar. Además, se deben realizar antes de que el adulto emerja de las agallas, para evitar su dispersión. Por lo tanto, las actuaciones deberán realizarse en los meses de abril y mayo.

4. Evaluación de las alternativas de tratamientos sobre los objetivos del proyecto

a. Control biológico

Dividiremos este apartado en tres subapartados para analizar cada una de las alternativas de manera individual.

i. Control biológico utilizando enemigos naturales de *Dryocosmus kuriphilus* de su área de distribución natural

El parasitoide natural más efectivo, debido a la sincronización de su ciclo con el de la avispa (Quacchia *et al.*, 2014), es el torímido *Torymus sinensis* (Hymenoptera: Torymidae), habiéndose demostrado que es capaz de controlar y reducir los ataques de la avispa hasta niveles aceptables (Quacchia *et al.*, 2014). A pesar de esto, hay estudios que demuestran la capacidad de *Torymus sinensis* para hibridarse con otras especies nativas del lugar en el que se ha introducido, siendo fértiles las hembras resultantes (Yara *et al.*, 2000). Además pueden desplazar a otras especies de parasitoides autóctonos (Yara, 2007). Se ha observado también su capacidad para parasitar especies nativas (Ferracini *et al.*, 2015), y se desconoce su rango de

Proyecto de control de *Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu, 1951 (Hymenoptera, Cynipidae) en el monte Mendikoa (Zamudio, Vizcaya) mediante el uso combinado de tratamientos biológicos y selvícolas.

hospedantes o si es capaz de hiperparasitar otras especies (Gibbs *et al.*, 2011). Estos últimos autores llegan incluso a calificar como imprudente su introducción en Europa. Son muchas las incógnitas sobre los efectos que este torímido puede causar en el medio en el que se le introduce, y si además tenemos en cuenta que aún no se han publicado estudios resolviendo ninguna de estas preguntas en la península, es arriesgado liberarlo en el monte objeto de proyecto.

ii. Control biológico de *Dryocosmus kuriphilus* con parasitoides autóctonos

En países como Italia se han realizado estudios en los que se han encontrado especies nativas que parasitan a *Dryocosmus kuriphilus* (Ferracini *et al.*, 2015), conociéndose 34 especies distintas que parasitan a la avispa del castaño en el oeste del Paleártico (Askew *et al.*, 2013). En España, el único artículo publicado menciona la existencia de 14 especies que parasitaban a la avispa en el año 2014 en Cataluña (Jara-Chiquito *et al.*, 2016), y a pesar de no haber estudios publicados sobre parasitoides nativos en Vizcaya, es de suponer que después de más de tres años desde su detección, ya se haya formado una población de parasitoides en la zona, estando además la masa cerca de masas de roble, que albergan parasitoides gallícolas de quercíneas como apunta Jara-Chiquito *et al.*, (2016).

iii. Uso de hongos entomopatógenos

Al igual que en el caso anterior, en otros países se ha estudiado la asociación entre hongos entomopatógenos y su efectividad en la necrosis de la agalla y posterior muerte de *Dryocosmus kuriphilus*. Entre los hongos estudiados, se encuentran *Fusarium incarnatum-equiseti*, *Alternaria alternata*, *Botrytis* sp. (Addario & Turchetti, 2011) *Colletotrichum acutatum* (Gaffuri *et al.*, 2015), *Fusarium proliferatum* (Tosi *et al.*, 2014) y *Gnomoniopsis castanea* (Vannini *et al.*, 2017). Todos ellos poseen un porcentaje diferente de efectividad, que puede variar entre el 4 % en campo y el 97 % en laboratorio (Tosi *et al.*, 2014) así como unas tasas de mortalidad variables siendo máximas del 64,2 % en Italia (Vannini *et al.*, 2017). La tasa de mortalidad puede variar para un mismo hongo dependiendo de la localización geográfica y el tiempo de instalación.

En España aún no hay estudios publicados sobre este ámbito, por lo que se desconoce la microbiota capaz de necrosar la agalla que se podría utilizar en un futuro como eficaz

Proyecto de control de *Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu, 1951 (Hymenoptera, Cynipidae) en el monte Mendikoa (Zamudio, Vizcaya) mediante el uso combinado de tratamientos biológicos y selvícolas.

herramienta, ya que es una alternativa de control viable en la que hay que seguir profundizando para su aplicación en un futuro no muy lejano.

b. Control selvícola

La modificación de densidades busca mejorar el vigor de la masa, volviéndola más inmune al ataque de *Dryocosmus kuriphilus*, así como al ataque de otros organismos secundarios que pudieran atacarla debido al debilitamiento. También se modifican las condiciones climáticas internas de la masa, pudiendo perjudicarla, pero no es un efecto adverso de gran importancia.

Tanto en el apeo de pies, como en la realización de podas, el mayor perjuicio que se le puede ocasionar a la masa tiene relación con la mala limpieza del material utilizado, que en caso de haberse llevado a cabo de tal manera, podría expandir diferentes patógenos a pies y masas sanos.

c. Control genético

En Italia se consiguió encontrar una variedad de castaño (denominada Bouche de Bétizac) que, hasta el año 2009, se observó que no había habido infestación alguna por parte de *Dryocosmus kuriphilus* en 4 años (Sartor *et al.*, 2009). En España no se ha realizado estudio alguno sobre este tema.

En el caso de utilizar esa variedad Francesa en nuevas repoblaciones sin antes haber probado su capacidad para adaptarse y sobrevivir en nuestros montes, podría acarrear el fracaso de la repoblación debido a la muerte de una gran cantidad de los pies plantados.

d. Control químico

Además de no ser efectivo el uso de químicos contra la avispa, (Aebi *et al.*, 2007), el usarlos en el medio natural podría ocasionar contaminaciones de cursos de agua, así como efectos adversos sobre otras especies animales y vegetales, pudiendo alguno de esos efectos llegar a causarles la muerte (Directiva 2009/128/CE).

e. Manejo integrado

Es una combinación de los factores anteriormente descritos en este mismo apartado.

Respecto a la eliminación de residuos, cabe destacar que favorece a la masa, eliminando tanto la posibilidad de que la avispa siga dispersándose, como eliminando la posibilidad de que otro tipo de organismos secundario se establezcan. La quema in situ, resulta ser más barata, pero la ceniza que quedaría ejerce un efecto visual negativo, y considerando la gran cantidad de personas que suelen rondar el monte, no es recomendable crear ese efecto.

La quema ex situ, es más controlada y tiene un menor impacto ambiental, pero encarece el presupuesto. A su vez, la trituración en monte conseguiría destruir las agallas del cinípido, aportaría la materia orgánica de los restos al monte, pero no aseguraría que las esporas de los hongos que en ellos pudiera haber se dispersaran.

La utilización de esa madera para leña, además de conseguir eliminar tanto a la avispa como a los hongos que pudiera haber, tiene un gran componente social, que paliaría las posibles quejas debido a las molestias ocasionadas a los senderistas del lugar por la ejecución del proyecto. El mayor inconveniente reside en la incertidumbre que hay respecto a dónde podría acabar esa leña, en el caso de que esa eliminación no fuera inmediata, pudiendo aumentar la expansión del cinípido.

5. Evaluación de las alternativas de tratamientos

En la Tabla 1 se pueden observar los valores cuantitativos que se le ha asignado a cada una de las alternativas, y si se propondrían para la ejecución del proyecto o no. Se explican además los motivos por lo que se les ha asignado dichos valores.

Proyecto de control de *Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu, 1951 (Hymenoptera, Cynipidae) en el monte Mendikoa (Zamudio, Vizcaya) mediante el uso combinado de tratamientos biológicos y selvícolas.

Tabla 1: Evaluación de las alternativas mediante un método cuantitativo. El apartado ‘otros’ recoge valoraciones positivas o negativas que son individuales para cada alternativa. Los impactos se han clasificado de la siguiente manera: 2=Impacto muy positivo; 1=Impacto positivo; 0=Impacto indiferente; -1=Impacto negativo; -2=Impacto muy negativo.

Alternativa		Impacto				Suma	Aceptada
		Ambiental	Económico	Social	Otros		
Control biológico	Hongos entomopatógenos	2	0	1	-2	1	No
	<i>Torymus sinensis</i>	-2	-2	0	0	-4	No
	Parasitoides autóctonos	2	-1	2	0	3	Si
Control selvícola	Clara	1	-1	0	0	0	Si
	Corta a hecho	1	-1	-2	0	-2	No
	Poda	2	-2	0	0	0	Si
	Destoconado	0	-2	0	0	-2	No
Control genético		2	-2	2	-2	0	No
Control químico		-2	-1	-2	-2	-7	No
Control de residuos	Quema in situ	0	2	-1	0	1	Si
	Quema ex situ	0	-2	1	0	-1	No
	Astillado	1	-1	0	0	0	No
	Aprovechamiento vecinal	0	1	2	0	3	Si
Medidas de limpieza	Agua oxigenada	2	2	2	0	6	Si
	Alcohol de quemar	2	2	1	0	5	No
	Lejía al 20 %	-2	2	0	0	0	No

A continuación se expondrán los motivos por los que se les ha asignado esos valores:

Control biológico

- Hongos entomopatógenos: Tienen un positivo impacto ambiental controlando la plaga, pero aún no se conocen las especies que podrían usarse con ese fin en los montes de Vizcaya, por ello se le asigna la puntuación de -2 en ‘otros’. Se recomienda seguir investigando este campo, ya que tiene un gran potencial para poder ser utilizado como método de control de la avispa del castaño.
- *Torymus sinensis*: Como se ha mencionado anteriormente, hay muchas incógnitas que rodean a esta especie, se desconocen qué efectos concretos podría causar en el medio ambiente. Además, se debería importar el insecto desde Italia, encareciendo el presupuesto, ya que la pareja de parasitoides cuesta 3 € (<https://www.oasis-srl.it/>). La sociedad debe entender que se prefiera emplear más tiempo en controlar la plaga sin arriesgarse a crear un desequilibrio ecológico, y como no se aprovecha económicamente la castaña en la zona de estudio, no hay una gran demanda social por buscar una solución de efecto inmediato.

Proyecto de control de *Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu, 1951 (Hymenoptera, Cynipidae) en el monte Mendikoa (Zamudio, Vizcaya) mediante el uso combinado de tratamientos biológicos y selvícolas.

- Parasitoides autóctonos: Ecológicamente no crearía ningún desequilibrio importante, y a pesar de necesitar un largo periodo de tiempo para conseguir mantener a la avispa en niveles aceptables, a la población local no debería importarle. Además, el reclutamiento de parasitoides ocurrirá de manera natural, por lo que el coste económico será mínimo.

Control selvícola

- Clara: Al extraer los pies más afectados se consigue disminuir la cantidad de individuos de la plaga existente en el monte, abriendo además claros en los que se puede implantar la especie que atraerá a los parasitoides.
- Corta a hecho: Se descarta principalmente debido a que no se pretende cambiar la especie del lugar, y extraer todos los árboles que a vista de la sociedad están aparentemente sanos, sabiendo que mucha gente utiliza los caminos colindantes a los rodales para hacer ejercicio, no es recomendable.
- Poda: Es efectivo ya que se retiran del monte una gran cantidad de individuos, pero es una práctica cara de ejecutar.
- Destoconado: Además de ser una medida bastante cara, no se obtendría un beneficio suficiente como para que se pudiera considerar.

Control genético

Esta solución es efectiva en nuevas repoblaciones, pero para masas ya asentadas no tiene efectividad, ya que lo único que evitan es que esos pies concretos sean atacados.

Control químico

Se descarta debido a su inefectividad, y debido a los costes medioambientales que puede ocasionar.

Control de residuos

- Quema in situ: Apenas tiene un coste económico y aporta nutrientes de rápida asimilación a la tierra, además de eliminar completamente las agallas.
- Quema ex situ: Es una medida cara económicamente, ya que trasladar esos residuos por los que no se obtendrá ningún beneficio, habiendo otras opciones más recomendables, hacen que se descarte.

- Astillado: El llevar una astilladora al lugar conlleva un coste económico elevado, y al igual que en el caso anterior, habiendo otras opciones más recomendables queda descartada.
- Aprovechamiento vecinal: Se le ha dado prioridad debido al componente social, el cual apaliará las posibles quejas vecinales por las molestias que ocasionen las obras.

Medidas de limpieza

- Agua oxigenada: Es una medida eficaz, barata y con poca repercusión en el medio ambiente.
- Alcohol de quemar: Es también eficaz y barata, pero el tener que usar fuego para que sea efectiva puede causar incidentes no deseados, como un incendio.
- Lejía al 20 %: Debido a su poder contaminante se descarta como opción.

6. Elección de las alternativas de tratamientos

Se propone un manejo integrado, en el que se contemplan los controles mediante parasitoides nativos, la extracción de los pies más afectados y la realización de podas, aprovechando los residuos para las leñas vecinales (los fustes de los pies apeados), quemando los restos de poda y utilizando el agua oxigenada para limpiar las herramientas y el material.

7. Identificación de alternativas de maquinaria y ejecución

a. Apeo de árboles

i. Apeo con procesadora

Consiste en apea, derramar y tronzar los árboles utilizando una procesadora forestal.

ii. Apeo manual

Consiste en apea, derramar y tronzar los árboles utilizando una motosierra manejada por un peón especialista (motoserrista).

b. Extracción de los pies apeados de la masa y restos de poda

i. Desembosque con autocargador

Consiste en utilizar un autocargador forestal para, desde dentro de la masa cargar las trozas y llevarlas al acopio de residuos.

ii. Desembosque con skidder o tractor forestal

Consiste en, con el cabestrante o las pinzas del skidder o tractor forestal, agarrar las trozas y en semisuspensión arrastrarlas hasta el acopio de residuos,

iii. Desembosque con tracción animal

Consiste en, utilizando animales a los que se les sujeta los árboles y trozas a extraer, arrastrar los pies fuera de la masa hasta el acopio de residuos.

iv. Desembosque manual

Consiste en amontonar las trozas de manera manual en las calles de saca o pistas cercanas al lugar en el que se está trabajando o el acopio de residuos

c. Carga y transporte de las trozas

i. Camión forestal con grúa

Consiste en utilizar un camión habilitado para el transporte de fustes y trozas, compuesto además por una grúa con la que cargar y descargar las trozas.

d. Preparación del terreno

i. Manual

Realizar el ahoyado con azada o alguna herramienta similar.

ii. Mecánica

Utilizar para la realización del ahoyado una retroexcavadora con ripper, retroaraña o barrena helicoidal.

e. Eliminación de vegetación preexistente

i. Mecánica

Utilizando maquinaria pesada como retroexcavadoras con desbrozadoras de cadenas o martillos.

ii. Manual

Utilizando maquinaria como motodesbrozadoras.

8. Evaluación de las alternativas de maquinaria y ejecución

a. Apeo de árboles

Debido a la alta densidad de los rodales la procesadora no podría introducirse dentro de la masa para operar.

b. Extracción de los pies apeados de la masa y restos de poda

El autocargador no podría entrar dentro de la masa para extraer las trozas, pero podría recogerlas una vez hayan sido amontonadas en los caminos colindantes a los rodales.

El skidder, tractor forestal y la tracción animal, crearían surcos dentro de la masa y en las pistas forestales, deteriorándolas y pudiendo ocasionar escorrentías en momentos de lluvia intensa.

c. Preparación del terreno

Al ser pocas las plantas que se van a plantar, resultaría más costoso llevar una maquinaria específica hasta el monte que realizarlo de manera manual, además de que, debido a la alta densidad, le costaría acceder dentro de la misma.

d. Eliminación de la vegetación preexistente

Al ser pocas las plantas que se van a plantar, resultaría más costoso llevar una maquinaria específica hasta el monte que realizarlo de manera manual, además de que, debido a la alta densidad, le costaría acceder dentro de la misma.

9. Elección de las alternativas de maquinaria y ejecución

El apeo de árboles se realizará de manera manual, utilizando motosierras y haciendo las trozas con las mismas. A su vez, se amontonarán las trozas y restos de copa y poda en los caminos colindantes para con un autocargador forestal ser llevados hasta el acopio de residuos número 1 (para ser posteriormente quemadas los restos de copa y poda) y número 2 (para ser cargadas al camión forestal).

La plantación se hará con plantas de la especie *Quercus robur*, las cuales se plantarán haciendo un ahoyado manual, poniéndoles un protector y eliminando la vegetación preexistente de 1 m² alrededor de las plantas, realizando esta operación de manera puntual y manual (con ayuda de una motodesbrozadora).



Universidad de Valladolid
Campus de Palencia

Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

ETSIIAA Palencia

**Proyecto de control de *Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu, 1951
(Hymenoptera, Cynipidae) en el monte Mendikoa (Zamudio,
Vizcaya) mediante el uso combinado de tratamientos biológicos
y selvícolas**

Alumno: Daniel Rodríguez Lavado

Tutora: Mercedes Fernández Fernández

Cotutor: Joaquín Navarro Hevia

Director: Emigdio Jordán Muñoz Adalia

ANEJO IX: INGENIERÍA DEL PROYECTO

Julio de 2017

Índice

1. Introducción	1
2. Ingeniería del proyecto	1
a. Apeo de los árboles (clara)	1
i. Cálculo de rendimientos.....	3
b. Poda.....	4
i. Cálculo de rendimientos.....	5
c. Control de residuos	5
i. Cálculo de rendimientos.....	7
d. Carga y transporte de los residuos	7
i. Cálculo de rendimientos.....	8
e. Plantación	8
i. Características de la planta, protectores y modo de plantación	10
ii. Cálculo de rendimientos.....	10
f. Jornadas necesarias para la realización del proyecto	12

1. Introducción

En este anejo se explica cómo se deben llevar a cabo las actuaciones de cada una de las unidades de obra, en el que se explicará (dentro del apartado ingeniería del proyecto) el orden de ejecución. En ambos rodales se llevarán a cabo las mismas propuestas, ya que los porcentajes de infestación en cada uno de ellos no son muy dispares.

2. Ingeniería del proyecto

a. Apeo de los árboles (clara)

Se plantea una clara selectiva, donde el patrón de selección estará determinado por los pies más afectados. En primer lugar, se procederá al marcado de los pies que se vayan a cortar. Se apearán un 5,6 % de los pies de cada rodal (60 pies/ha), y en los huecos abiertos se plantarán las especies que atraerán a los parasitoides.

Para determinar qué árboles serán los apeados, se traza una malla sistemática sobre cada uno de los rodales (con la ayuda del programa QGis, versión 2.18, Plano 6.1) y en los puntos que esa malla marca (hay 30 puntos/ha, habiendo 18 m entre un punto y otro), se cortarán tres pies cercanos. Para determinar cuáles son los árboles a cortar, se podará la rama más baja de los pies que estén a 2,79 o menos metros de distancia del punto marcado por la malla, y se calculará la relación entre la longitud de la rama podada y la cantidad de agallas presentes en ella. Una vez localizado el árbol con la relación más alta, se cortará así como los dos pies más cercanos.

Este trabajo se deberá realizar entre la segunda quincena de marzo y la última de mayo, momento en el que las agallas son visibles, pero que aún no ha emergido ningún adulto. Esta acción puede ser llevada a cabo por cualquier persona capaz de identificar y calcular la relación existente entre la cantidad de agallas y la longitud de la rama podada, acompañada por un ingeniero técnico forestal que realice el control y sea capaz de tomar las decisiones correctas en casos ambiguos o de difícil interpretación. Serán necesarias 4 personas realizando este trabajo. El material a utilizar será el siguiente:

Proyecto de control de *Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu, 1951 (Hymenoptera, Cynipidae) en el monte Mendikoa (Zamudio, Vizcaya) mediante el uso combinado de tratamientos biológicos y selvícolas.

- Pintura en spray de color llamativo (rojo, naranja, amarillo...). Los árboles a cortar se marcarán trazando una línea a altura normal (1,3 m) que rodee todo el tronco.
- Agua oxigenada para la limpieza del material podador al pasar de un punto de la malla a otro. Necesarios 10 L.
- Trapos con los que limpiar las herramientas.
- Tijera de podar de 80 cm, con peso aproximado de 1,35 kg, capaz de cortar ramas de hasta 40 mm de diámetro, y sierra con mango telescópico con una longitud mínima de 5 m.

Una vez marcados los árboles, se apearán. Para ello, se necesitará la presencia de una cuadrilla, formada al menos por un capataz forestal y cuatro peones especialistas con motosierra (motoserristas). Se cortarán desde la base (como mucho a 20 cm desde el suelo) realizando una cuña en dirección de la caída (la dirección de caída la determinará el peón especialista en base a su criterio y experiencia), y realizando en el lado opuesto un corte a dos centímetros por encima de la cuña. Después de apearlos, se les quitará las ramas y la copa con la ayuda de la motosierra. El material a utilizar será el siguiente:

- Por el capataz forestal:
 - Equipo de Protección Individual homologado (EPI).
 - Agua oxigenada para la limpieza del material. Se limpiará el material después de cada árbol cortado. Necesarios 10 L.
- Por peón especialista:
 - EPI homologado.
 - Motosierra de 70 cm³, con potencia de 4,1 kw, peso sin equipo de corte aproximado de 6,8 kg, una longitud de espada mínima de 50 cm, volumen del depósito de combustible 0,70 L y volumen del depósito de aceite de 0,40 L.
 - Agua oxigenada en botes de 1 L, para mejor manejo y transporte.

Se debe prestar especial cuidado para no dañar los pies que vayan a quedar en pie en el proceso de apeado, para evitar así la posible entrada de algún patógeno.

Proyecto de control de *Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu, 1951 (Hymenoptera, Cynipidae) en el monte Mendikoa (Zamudio, Vizcaya) mediante el uso combinado de tratamientos biológicos y selvícolas.

En el primer rodal se cortan 72 árboles, y 90 en el segundo. Para el cálculo del volumen total de los pies apeados, se utilizará el volumen medio existente en cada uno de los rodales, que junto con la densidad de éstos (1600 pies/ha) se calcula cual es el volumen medio de cada uno de los pies (Tabla 1).

Tabla 1: Volumen medio por rodal, volumen medio por pie y rodal, número de pies a cortar por rodal, y volumen de madera a cortar por rodal. La unidad de los volúmenes es en metros cúbicos (m³). Se han utilizado para su cálculo los datos del Anejo VII.

Rodal	V/ha	V/pie	Pies a cortar	Volumen a cortar
1	138,42	0,09	72,00	6,23
2	175,08	0,11	90,00	9,85

i. Cálculo de rendimientos

Marcado de árboles

- 15 min/punto de la malla en la que se han marcado los árboles.
- 15 min · 54 puntos (24 en el rodal 1 y 30 en el rodal 2) = 810 min
810 min = 13,5 h
- Siendo la jornada de 7,5 h → 13,5 / 7,5 = 1,8 jornadas
- Habiendo 4 personas marcando los árboles: 0,45 jornadas = 3,4 h = 3 h 24 min.

Apeo de árboles

Como norma general, se toma como referencia que un m³ de madera cortada ocupa alrededor de 1,5 estéreos, siendo ésta la medida que se toma de referencia.

Dentro de este apartado de 'apeo de árboles', se incluye el derribo, desrame, descopado, tronzado y apilado de un estéreo de madera.

- Se apearán 15,81 m³ de madera, lo que equivale a 23,71 estéreos.
- Un peón especializado invierte 0,91 h en obtener un estéreo de madera, por lo que para obtener 23,71 necesitará 26,06 h.
- Siendo la jornada de 7,5 h, necesitará 3,47 jornadas
- Siendo cuatro peones especialistas los que trabajan, se necesitarán 0,87 jornadas = 6,52 h = 6 h 32 min.

Proyecto de control de *Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu, 1951 (Hymenoptera, Cynipidae) en el monte Mendikoa (Zamudio, Vizcaya) mediante el uso combinado de tratamientos biológicos y selvícolas.

Las trozas se apilarán en el acopio de residuos número 1 o en los caminos colindantes a los rodales, para posteriormente ser trasladadas al acopio de residuos número 2 (Plano 6.2) para poder ser cargadas en el camión forestal. Las ramas se dejarán en los caminos colindantes (para su posterior traslado al acopio de residuos número 1) o en el acopio de residuos número 1 para su posterior quema.

b. Poda

Al no haberse encontrado bibliografía específica sobre cómo realizar podas en la especie *Castanea sativa*, se llevarán a cabo siguiendo la regla general de no cortar más de 1/3 de la copa viva. Para decidir hasta qué altura se podarán los árboles de cada uno de los rodales, se calculará la media de la altura de inicio de copa de los árboles inventariados, para, con esa medida y la altura media de la masa, calcular a qué altura está ese tercio de la copa. Una vez hechos los cálculos, se obtiene como resultado que los pies del primer rodal se podarán hasta una altura de 6,65 m, y los pies del segundo rodal se podarán hasta los 5,91 m (Tabla 2).

Tabla 2: Datos de las alturas medias y altura de inicio de la copa por parcela y rodal, longitud de copa por rodal, cantidad de copa que se cortará por árbol en cada rodal, y altura hasta la que se podarán las ramas de los árboles de cada rodal. Para todos esos datos la unidad de medida es el metro (m). Se han utilizado para su cálculo los datos del Anejo VII.

Rodal	Parcela	Altura Media	Altura Media Inicio Copa	Altura Media Rodal	Altura Media Inicio Copa Rodal	Longitud copa	Se corta (de copa)	Se corta hasta
1	1	11,67	4,33	11,58	4,20	7,38	2,45	6,65
	5	11,50	4,29					
2	2	9,25	3,58	9,86	3,93	5,93	1,98	5,91
	3	10,25	4,08					
	4	10,08	4,12					

Para ello, se necesitará la presencia de una cuadrilla, formada al menos por un capataz forestal y cuatro peones especialistas con una sierra con mango telescópico por persona. Este trabajo se deberá realizar entre la segunda quincena de marzo y la última de mayo, momento en el que las agallas son visibles, pero aún no ha emergido ningún adulto. El material a utilizar será el siguiente:

- Por el capataz forestal:
 - EPI homologado.

Proyecto de control de *Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu, 1951 (Hymenoptera, Cynipidae) en el monte Mendikoa (Zamudio, Vizcaya) mediante el uso combinado de tratamientos biológicos y selvícolas.

- Agua oxigenada para la limpieza del material. Se limpiará el material después de cada árbol podado. Necesarios 10 L.
- Por peón especialista:
 - EPI homologado.
 - Sierra con mango telescópico con una longitud mínima de 5 m.
 - Agua oxigenada en botes de 1 L, para mejor manejo y transporte.

Los residuos de la poda se dejarán en los caminos colindantes (para su posterior traslado al acopio de residuos número 1) o en el acopio de residuos número 1 para su posterior quema.

i. Cálculo de rendimientos

Poda

- Para cada árbol el peón especializado emplea 0,093 h.
- Siendo la densidad de 1600 pies/ha, en la suma de los pies de los dos rodales es 1880 pies. Restando los 72 que se apearán en el primer rodal y los 90 que se apearán en el segundo, se podarán un total de 1718 pies.
- Un peón emplearía $0,093 \cdot 1718 = 159,8$ h.
- Siendo la jornada de 7,5 h, emplearía 21,3 jornadas.
- Siendo cuatro peones especialistas, se emplearán 5,32 jornadas = 5 días 2 h 24 min.

c. Control de residuos

En primer lugar se deberán recoger y trasladar las trozas de los árboles apeados al acopio de residuos número 2 desde los caminos colindantes a los rodales y/o al acopio de residuos número 1. Una vez hecho eso, los restos de las podas, desrame y descopado se amontonarán en el acopio de residuos número 1 donde se quemarán. Ambas acciones se realizarán con un autocargador forestal. El personal que maneje el autocargador forestal deberá estar formado en trabajos de desembosque y carga de material forestal con autocargador, con los títulos y carnets necesarios en vigencia. El material a utilizar será en siguiente:

- Por el conductor:
 - EPI homologado
 - Autocargador forestal de potencia mínima de 110 CV, con grúa hidráulica de 8 m de largo, capaz de soportar 5 toneladas de peso. Las dimensiones de la plataforma serán de, como máximo, 7 m de largo, 2,6 m de ancho y 4 m de alto (incluyendo las ruedas y la plataforma, por lo que la plataforma será de aproximadamente 7 x 2,6 x 2,5 m). En los metros de ancho no se consideran ni los espejos retrovisores ni otro tipo de soportes. Deberá estar compuesto por una disposición de atriles para evitar que la carga vuelque, y el volumen de carga será de 45,5 m³.
 - Agua oxigenada para la limpieza del material y maquinaria. Necesarios 10 L.
 - Trapos con los que limpiar el material y maquinaria.

Para realizar la quema, se estima que la cantidad de residuos no superará las 10 toneladas por hectárea, y se necesitarán la presencia de una cuadrilla, formada al menos por un capataz forestal y cuatro peones, así como y el guarda forestal de la zona que supervisará la quema. Este trabajo se deberá realizar entre la segunda quincena de marzo y la última de mayo, momento en el que las agallas son visibles, pero aún no ha emergido ningún adulto. El director de obra deberá verificar que el material introducido en la hoguera se quemara por completo, evitando así que individuos de *Dryocosmus kuriphilus* se dispersen. El material a utilizar será el siguiente:

- Por el capataz forestal:
 - EPI homologado.
- Por peón especialista:
 - EPI homologado.
 - Elementos con los que iniciar el fuego (mechero y algún material inflamable, antorcha de goteo, etc.).
 - Extintor de CO₂ de 5 kg. Al menos cuatro.

i. Cálculo de rendimientos

Transporte de las trozas hasta acopio de residuos número 2

- El volumen de estéreos que se deberán transportar es de 23,71, y la capacidad del autocargador es de 45,5 m³, por lo que con un solo desplazamiento se realizaría el movimiento de todas las trozas.
- El operario del autocargador invierte 0,058 h en cargar, transportar y descargar un estéreo de madera, por lo que necesitará 1,38 h para realizar ese trabajo con 23,71 estéreos, lo que es igual a 1h 23 min = 0,19 jornadas.

Quema de las ramas, copas y restos de poda

- En base a la estimación de los residuos, siendo 1,8 ha en las que se debe actuar y teniendo que emplear un peón forestal 10,94 h por cada ha, necesitaría 19,69 h para quemar todos los residuos.
- Siendo la jornada de 7,5 h, se emplearían 2,63 jornadas.
- Habiendo cuatro peones forestales trabajando en ello, se necesitarán 0,66 jornadas = 4 h 57 min.

d. Carga y transporte de los residuos

Una vez llevados las trozas al acopio de residuos número 2, con un camión forestal con grúa hidráulica se cargarán los residuos para su posterior traslado. El camión forestal debe ser manejado por un operario formado en carga y transporte de madera en camiones forestales, con los títulos y carnets necesarios en vigencia. Antes de cargar las trozas, deberá colocar las cinchas sobre las que colocará la carga, para una vez cargada pasar los extremos de las cinchas al otro lado rodeando la carga para sujetarla y evitar que se mueva. El material a utilizar será el siguiente:

- EPI homologado.
- Camión forestal con grúa hidráulica de 8 m de largo, capaz de soportar 5 toneladas de peso, con una potencia mínima de 190 CV. Las dimensiones de la plataforma serán de, como máximo, 14,4 m de largo, 2,6 m de ancho y 4 m de

alto (incluyendo las ruedas y la plataforma, por lo que la plataforma será de aproximadamente 14,4 x 2,6 x 2,5 m). En los metros de ancho no se consideran ni los espejos retrovisores ni otro tipo de soportes. Deberá estar compuesto por una disposición de atriles para evitar que la carga vuelque, y el volumen de carga será de 93,6 m³.

- Al menos 5 cinchas con eslinga de poliéster para 5000 kg.
- Agua oxigenada para la limpieza de material y maquinaria. Necesarios 10 L.
- Trapos para la limpieza de material y maquinaria.

Las trozas se llevarán a la Escuela Agraria de Derio donde se amontonarán para que en los días posteriores los vecinos recojan la madera.

i. Cálculo de rendimientos

Carga y descarga de las trozas al camión

- El operario de la grúa invierte 0,05 h en cargar un estéreo de madera, y 0,05 h en descargarlo.
- Siendo 23,71 los estéreos a transportar, se necesitarán 2,37 h en cargar y descargar las trozas = 2 h 23 min = 0,32 jornadas.

Transporte de las trozas

- La distancia que debe recorrer el camión desde el acopio de residuos número dos hasta la Escuela Agraria de Derio (Plano 6.3) no llega a los 2,5 km de distancia.
- El conductor invertirá 0,16 h = 10 min = 0,02 jornadas en llevar las trozas hasta la Escuela Agraria de Derio.

e. Plantación

La plantación se realizará en los huecos que han quedado en la masa después de la extracción de los pies apeados. La especie que se utilizará será *Quercus robur*, debido a ser una quercínea autóctona de la provincia de Vizcaya, que está bien adaptada a la climatología del lugar. El monte objeto de proyecto es una zona potencial para dicha especie (Universidad del País Vasco, 2011), y muy probablemente la zona en el pasado estuvo ocupada por dicha

especie hasta la intervención del ser humano. Ambos rodales tienen una profundidad de suelo suficiente para que la planta se asiente sin dificultad. Se plantarán dos plantas de *Quercus robur* en cada uno de los huecos abiertos en la masa, estando éstas en el centro de ese hueco y separadas entre sí 3,5 m, y se protegerán con un protector para evitar que sean devoradas por herbívoros como los corzos o los jabalíes.

Antes de realizar la plantación, se eliminará la vegetación herbácea y arbustiva que pueda competir con los robles que se planten, mediante un desbroce con motodesbrozadora. Se actuará sobre una superficie de 1 m² alrededor de la planta, y los restos de vegetación quedarán extendidos en el suelo para favorecer su descomposición. Al no haber especies que rebroten de raíz, no será necesario hacer ninguna otra actuación sobre la vegetación competidora.

La plantación se llevará a cabo de manera manual, debido a que son pocos los árboles que se plantarán, y resultaría más costoso llevar una máquina específica para realizar los hoyos que realizarlo de manera manual. Los hoyos serán de una profundidad mínima de 40 cm, y un ancho y largo de al menos de 40 cm.

Para ello, se necesitará la presencia de una cuadrilla, formada al menos por un capataz forestal y cuatro peones. El material a utilizar será el siguiente (para la limpieza tan solo se necesitará un peón con una motodesbrozadora):

- Por el capataz forestal:
 - EPI homologado.
- Por peón especialista:
 - EPI homologado.
 - Azada.
 - Motodesbrozadora de cilindrada mínima de 56,5 cm³, potencia mínima de 2,8 kw, con engrase del motor por aceite disuelto en el combustible, volumen del depósito de combustible 0,9 L aproximadamente, y con cuchilla de corte para matorrales de 2 o 3 puntas.

i. Características de la planta, protectores y modo de plantación

La planta a utilizar será de la especie *Quercus robur* en envase de 400 cm³ de edad 2+0, con región de procedencia de la semilla de la Zona 5 (Litoral Vasco-Navarro) o, en su defecto, Zona 6 (Región Vasco-Navarra). El origen del material de base debe ser material seleccionado (Etiqueta verde; que garantiza que el material de reproducción ha sido obtenido de materiales de base que se corresponden con un rodal situado dentro de una única región de procedencia, que hayan sido seleccionados a nivel de población). Deberá estar sana y sin síntomas de afección por hongos, plagas u otro tipo de problemas que la debiliten (clorosis, estrés hídrico, etc.). La planta se pondrá en posición vertical, sin que el cepellón quede torcido, y se cubrirá con la tierra extraída hasta el cuello de la raíz. Después se compactará pisando ligeramente la tierra removida sin dañar la planta.

El sustrato del envase no debe estar muy compactado, y deberá estar húmedo casi hasta el punto de saturación el momento de la plantación. El envase debe tener dispositivos espiralizantes incorporados para evitar que las raíces se enrollen. En vivero, los envases deben estar lo suficientemente elevados sobre el suelo para que se pueda producir el autorrepicado aéreo. El vivero del que se adquieran las plantas no debe estar a una distancia superior de 50 km del monte, y la planta deberá haber sido trasladada al mismo como máximo 24 horas antes de su plantación. Los envases deberán ser llevados a un lugar de gestión de residuos, o de vuelta al vivero para su reutilización.

El tubo protector será de 60 cm de altura, fabricado en polipropileno de doble pared y borde superior curvado. Se realizará también un mantenimiento de éstos y una reposición de marras. Una vez retirado el tubo protector, se deberá llevar a un lugar de gestión de residuos.

ii. Cálculo de rendimientos

Abrir el hoyo

- Un peón forestal invierte 0,0082 h en abrir un hoyo.
- Teniendo que abrir 108, un peón invertiría 0,89 h = 54 min.
- 4 peones forestales invertirán 14 min = 0,03 jornadas.

Distribución de la planta en el monte

- Un peón forestal invierte 0,2175 h = 14 min = 0,03 jornadas en distribuir los envases con la planta en el monte.

Plantación

- Un peón forestal invierte 0,048 h en plantar una planta.
- Teniendo que plantar 108, un peñón forestal invertiría 5,19 h
- Siendo cuatro peones forestales, invertirán cada uno 1,30 h = 1h 18 min = 0,18 jornadas.

Colocación del tubo protector

- Un peón forestal invierte 0,0614 h en colocar un protector.
- Siendo 108 los que se deben colocar, un peón invertiría 6,63 h.
- Siendo cuatro peones, invertirán 1,66 h = 1 h 40 min = 0,22 jornadas.

Limpieza de competidores con motodesbrozadora

- Un peón forestal invierte 0,015 h en limpiar 1 m² alrededor de una planta.
- Teniendo que plantar 108 *Quercus robur* y por lo tanto limpiar 108 m², un peón invierte 1,62 h = 1 h 38 min = 0,22 jornadas.

Reposición de marras

- Se estima que habrá un 10 % de marras, es decir, 11 plantas deberán ser repuestas.
- Un peón forestal invierte 0,1029 h en reponer una planta.
- Un peón forestal necesitará 1,14 h = 1 h 9 min = 0,16 jornadas para reponer las marras.

Mantenimiento de tubos protectores

- Un peón forestal invierte 0,005 h en realizar el mantenimiento (recolocación del tubo protector, reemplazo de bridas rotas o dañadas y aporcar tierra en la base de cada uno de ellos).
- Habiendo 108 protectores, un peón forestal tardará 0,54 h = 33 min = 0,07 jornadas en realizar el trabajo.

Proyecto de control de *Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu, 1951 (Hymenoptera, Cynipidae) en el monte Mendikoa (Zamudio, Vizcaya) mediante el uso combinado de tratamientos biológicos y selvícolas.

- El mantenimiento se realizará durante tres años (una vez por año), por lo tanto un peón necesitará 1,62 h = 1h 38 min = 0,22 jornadas.

Retirada del tubo protector

- Un peón forestal invierte 0,029 h en retirar un tubo protector (junto con sus bridas y ataduras, incluyendo el transporte a punto de almacenaje para su reutilización o a vertedero legal y controlado).
- Habiendo 108 tutores, necesita 3,14 h = 3h 9 min = 0,42 jornadas.

f. Jornadas necesarias para la realización del proyecto

A partir de lo estimado anteriormente, en total, serán necesarias 10,24 jornadas.



Universidad de Valladolid
Campus de Palencia

Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

ETSIIAA Palencia

**Proyecto de control de *Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu, 1951
(Hymenoptera, Cynipidae) en el monte Mendikoa (Zamudio,
Vizcaya) mediante el uso combinado de tratamientos biológicos
y selvícolas**

Alumno: Daniel Rodríguez Lavado

Tutora: Mercedes Fernández Fernández

Cotutor: Joaquín Navarro Hevia

Director: Emigdio Jordán Muñoz Adalia

ANEJO X: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Julio de 2017

Índice

1. Mano de obra, maquinaria y material	1
a. Costes de la mano de obra	2
b. Maquinaria	2
c. Material	2
2. Unidades de obra	3

1. Mano de obra, maquinaria y material

La mano de obra para la llevada a cabo del proyecto estará compuesta por las siguientes figuras:

- Peón ordinario: Persona encargada de realizar los marcados, las podas, el apilado de las trozas, la quema de los residuos, la apertura del hoyo, la distribución de la planta en el monte, la plantación, la colocación del tubo protector, el desbroce, la reposición de marras, el mantenimiento y la retirada de los tubos protectores.
- Peón especialista: Persona encargada de apeaar, descopar, desramar y trocear los árboles marcados con la ayuda de la motosierra.
- Capataz: Persona al mando de las cuadrillas formadas por al menos cuatro peones. Dirige y es responsable del trabajo que ejecuten los peones.
- Maquinista: Persona cualificada encargada del manejo y control de la maquinaria forestal empleada (grúa hidráulica y autocargador).
- Conductor: Persona cualificada encargada del transporte de las trozas hasta la Escuela Agraria de Derio.

La duración de la jornada se ha estimado que será de 7,5 h, componiéndose la semana de 5 días laborables y 2 festivos (sábados y domingos). A continuación se expone la cantidad de figuras necesarias para desempeñar cada uno de los trabajos:

- Marcado de árboles: 4 peones ordinarios y un capataz.
- Apeo de árboles: 4 peones especialistas y un capataz.
- Poda: cuatro peones ordinarios y un capataz.
- Transporte de trozas al acopio de residuos número 2: un maquinista.
- Quema de las ramas, copas y restos de poda: 4 peones y un capataz.
- Carga de trozas al camión: un maquinista.
- Transporte de las trozas a la Escuela Agraria de Derio: un conductor.
- Apertura de hoyo: 4 peones ordinarios y un capataz.
- Distribuir la planta en el monte: un peón ordinario y un capataz.
- Plantación: 4 peones ordinarios y un capataz.

Proyecto de control de *Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu, 1951 (Hymenoptera, Cynipidae) en el monte Mendikoa (Zamudio, Vizcaya) mediante el uso combinado de tratamientos biológicos y selvícolas.

- Colocación del tubo protector: 4 peones ordinarios y un capataz.
- Limpieza de competidores con desbrozadora: un peón ordinario y un capataz.
- Reposición de marras: un peón ordinario y un capataz.
- Mantenimiento de tubos protectores: un peón ordinario y un capataz.
- Retirada de tubos protectores: un peón ordinario y un capataz.

a. Costes de la mano de obra

- Peón ordinario: 15 €/h = 112,5 h/jornada.
- Peón especialista: 18 €/h = 135 €/jornada.
- Capataz: 22€/h = 165€/jornada.
- Maquinista y conductor: el precio de este concepto se incluye dentro del precio total de la maquinaria y transporte en camión.

b. Maquinaria

Aquí se incluyen los gastos de mantenimiento, combustible, averías, salarios de los maquinistas y conductores, tiempos muertos que se producen y transporte de la maquinaria hasta el lugar de trabajo.

- Autocargador forestal: 95,62 €/h = 717,15 €/jornada.
- Grúa hidráulica: 41,66 €/h = 312,45 €/jornada.
- Camión forestal: 41,66 €/h = 312,45 €/jornada.

c. Material

Los materiales como las azadas así como su mantenimiento y reposición se contemplan como medios auxiliares, siendo estos un 3 % del importe de las unidades de obra. No se realiza desglose de los mismos.

Tampoco se contemplan la indumentaria de los operarios ni los equipos de protección, ya que se han tenido en consideración en el Estudio de Seguridad y Salud.

El material utilizado será:

- Motosierra: 2,5 €/h = 18,75 €/jornada.

Proyecto de control de *Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu, 1951 (Hymenoptera, Cynipidae) en el monte Mendikoa (Zamudio, Vizcaya) mediante el uso combinado de tratamientos biológicos y selvícolas.

- Podadora: 2 €/h = 15€/jornada.
- Motodesbrozadora: 2,3 €/h =17,25 €/jornada.
- Planta: 0,54 €/unidad.
- Tubo protector: 0,33 €/unidad.
- Tutor: 0,06 €/unidad.
- Trapos: 0,6 €/unidad.
- Spray: 21 €/unidad.
- Agua oxigenada: 1,85 €/L.

2. Unidades de obra

1 Apeo de los árboles

Código	Ud	Descripción		Total
1.1	Punto de malla	Marcado de los tres pies a cortar en cada uno de los puntos de la malla en los rodales 1 y 2, marcando éstos con spray de pintura alrededor de todo el tronco del árbol a una altura de 1,3 m, en terreno de fácil acceso y pendiente menor al 10 %.		
	0,009 Ud	Capataz Forestal	22,000 €	0,20 €
	0,250 Ud	Peón Forestal	15,000 €	3,75 €
	0,001 Ud	Spray	21,000 €	0,02 €
	0,020 L	Agua oxigenada	1,850 €	0,04 €
	10,000 Ud	Trapos	0,600 €	6,00 €
		2,000 % Costes indirectos	10,010 €	0,20 €
		Precio total por Punto de malla		10,21 €
1.2	Estéreo	Obtención de un estéreo de madera de los pies apeados con motosierra, con diámetro normal superior a 20 cm e inferior a 35 cm, en terreno con pendiente menor al 25 % y densidad de arbolado inferior a 2000 pies/ha. Incluye el derribo, desrame, descopado, tronzado y apilado en calle o camino de un estéreo de madera.		
	0,130 Ud	Capataz Forestal	22,000 €	2,86 €
	0,910 Ud	Peón motoserrista	18,000 €	16,38 €
	1,040 Ud	Motosierra	2,500 €	2,60 €
		2,000 % Costes indirectos	21,840 €	0,44 €
		Precio total por Estéreo		22,28 €

Proyecto de control de *Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu, 1951 (Hymenoptera, Cynipidae) en el monte Mendikoa (Zamudio, Vizcaya) mediante el uso combinado de tratamientos biológicos y selvícolas.

2 Poda de los árboles

Código	Ud	Descripción		Total
2.1	Ud	Poda de los árboles del Rodal 1 hasta una altura de 6,65 m con alta ramosidad, con pendiente inferior al 20 %.		
	0,009 Ud	Capataz Forestal	22,000 €	0,20 €
	0,093 Ud	Peón Forestal	15,000 €	1,40 €
	0,093 Ud	Podadora	2,000 €	0,19 €
	0,020 L	Agua oxigenada	1,850 €	0,04 €
	10,000 Ud	Trapos	0,600 €	6,00 €
		2,000 % Costes indirectos	7,830 €	0,16 €
			Precio total por Ud	7,99 €
2.2	Ud	Poda de los árboles del Rodal 2 hasta una altura de 5,91 m con alta ramosidad, con pendiente menor al 20 %.		
	0,009 Ud	Capataz Forestal	22,000 €	0,20 €
	0,093 Ud	Peón Forestal	15,000 €	1,40 €
	0,093 Ud	Podadora	2,000 €	0,19 €
	0,020 L	Agua oxigenada	1,850 €	0,04 €
	10,000 Ud	Trapos	0,600 €	6,00 €
		2,000 % Costes indirectos	7,830 €	0,16 €
			Precio total por Ud	7,99 €

Proyecto de control de *Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu, 1951 (Hymenoptera, Cynipidae) en el monte Mendikoa (Zamudio, Vizcaya) mediante el uso combinado de tratamientos biológicos y selvícolas.

3 Control de residuos: Quema y aprovechamiento vecinal

Código	Ud	Descripción		Total
3.1	Ud	Transporte de las trozas resultantes del apeo de los pies, con autocargador forestal, hasta el acopio de residuos número 2.		
	0,058 Estéreo	Autocargador	95,620 €	5,55 €
	0,020 L	Agua oxigenada	1,850 €	0,04 €
	10,000 Ud	Trapos	0,600 €	6,00 €
		2,000 % Costes indirectos	11,590 €	0,23 €
		Precio total por Ud		11,82 €
3.2	Hectárea	Quema de los restos de poda, desramado y descopado, siendo la cantidad de éstos inferior a 10 toneladas/ha. Se incluye la solicitud de todos los permisos necesarios, así como las medidas de seguridad necesarias a aplicar.		
	1,560 Ud	Capataz Forestal	22,000 €	34,32 €
	10,940 Ud	Peón Forestal	15,000 €	164,10 €
		2,000 % Costes indirectos	198,420 €	3,97 €
		Precio total por Hectárea		202,39 €

4 Carga al camión y descarga del camión de las trozas, y transporte de las mismas hasta la Escuela Agraria de Derio.

Código	Ud	Descripción		Total
4.1	Estéreo	Carga de las trozas al camión, y descarga de las mismas en la Escuela Agraria de Derio.		
	0,050 Estéreo	Carga y descarga	41,660 €	2,08 €
		2,000 % Costes indirectos	2,080 €	0,04 €
		Precio total por Estéreo		2,12 €
4.2	Toneladas/km	Transporte de las trozas desde el acopio de residuos número 2 hasta la Escuela Agraria de Derio. Camión forestal con grúa hidráulica de 8 m de largo.		
	0,050 Tonelada/km	Transporte trozas	41,660 €	2,08 €
		2,000 % Costes indirectos	2,080 €	0,04 €
		Precio total por Toneladas/km		2,12 €

Proyecto de control de *Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu, 1951 (Hymenoptera, Cynipidae) en el monte Mendikoa (Zamudio, Vizcaya) mediante el uso combinado de tratamientos biológicos y selvícolas.

5 Plantación de los *Quercus robur*

Código	Ud	Descripción		Total
5.1	Ud	Planta de la especie <i>Quercus robur</i> en alveolo de 400 cm ³ , y de edad 2+0.		
	1,000 Ud	Planta	0,540 €	0,54 €
		2,000 % Costes indirectos	0,540 €	0,01 €
		Precio total por Ud		0,55 €
5.2	Ud	Apertura del hoyo, siendo este de 40 x 40 x 40 cm, utilizando como herramienta una azada, en suelo suelto con pendiente inferior o igual al 50 %, siendo la densidad de plantación inferior a 400 pies/ha.		
	0,009 Ud	Capataz Forestal	22,000 €	0,20 €
	0,061 Ud	Peón Forestal	15,000 €	0,92 €
		2,000 % Costes indirectos	1,120 €	0,02 €
		Precio total por Ud		1,14 €
5.3	Ud	Distribuir la planta en envase por el monte, en terreno con pendiente inferior o igual al 50 %.		
	0,218 Ud	Capataz Forestal	22,000 €	4,80 €
	1,530 Ud	Peón Forestal	15,000 €	22,95 €
		2,000 % Costes indirectos	27,750 €	0,56 €
		Precio total por Ud		28,31 €
5.4	Ud	Plantar la planta en el hoyo abierto anteriormente, en suelo suelto con pendiente del terreno inferior al 50 % y densidad de plantación inferior a 400 plantas/ha.		
	0,007 Ud	Capataz Forestal	22,000 €	0,15 €
	0,048 Ud	Peón Forestal	15,000 €	0,72 €
		2,000 % Costes indirectos	0,870 €	0,02 €
		Precio total por Ud		0,89 €
5.5	Ud	Colocación de tubo protector de 60 cm de altura, fabricado en polipropileno de doble pared y borde superior curvado, para la protección de la planta de reproducción, con tutor de acacia de 80 cm de altura. Incluye precio del tutor, protector, reparto y colocación de los mismos.		
	0,019 Ud	Capataz Forestal	22,000 €	0,42 €
	0,042 Ud	Peón Forestal	15,000 €	0,63 €
	1,000 Ud	Tubo protector	0,330 €	0,33 €
	1,000 Ud	Tutor bambú	0,060 €	0,06 €
	0,008 h	Vehículo todoterreno	8,250 €	0,07 €
		2,000 % Costes indirectos	1,510 €	0,03 €
		Precio total por Ud		1,54 €

Proyecto de control de *Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu, 1951 (Hymenoptera, Cynipidae) en el monte Mendikoa (Zamudio, Vizcaya) mediante el uso combinado de tratamientos biológicos y selvícolas.

5 Plantación de los *Quercus robur*

Código	Ud	Descripción		Total
5.6	Ud	Limpieza puntual consistente en la eliminación mecánica con motodesbrozadora de toda la vegetación competidora en una superficie aproximada de un metro cuadrado alrededor de la planta. Vegetación competidora formada por maleza y vegetación arbustiva. Los restos de vegetación quedarán extendidos en el suelo para favorecer su descomposición.		
	0,015 Ud	Capataz Forestal	22,000 €	0,33 €
	0,030 Ud	Peón Forestal	15,000 €	0,45 €
	0,018 h	Motodesbrozadora	2,300 €	0,04 €
		2,000 % Costes indirectos	0,820 €	0,02 €
		Precio total por Ud		0,84 €
5.7	Ud	Reposición de marras de planta en alveolo de 400 centímetros cúbicos, de la especie <i>Quercus robur</i> de edad 2+0 en suelo suelto y con pendiente inferior o igual al 50 %.		
	0,015 Ud	Capataz Forestal	22,000 €	0,33 €
	0,096 Ud	Peón Forestal	15,000 €	1,44 €
		2,000 % Costes indirectos	1,770 €	0,04 €
		Precio total por Ud		1,81 €
5.8	Ud	Mantenimiento o recolocación de tubos protectores de 60 cm de altura, consistente en enderezar los tutores y protectores torcidos, reemplazar bridas rotas o dañadas y aporcar tierra en la base de cada uno de ellos.		
	0,005 Ud	Capataz Forestal	22,000 €	0,11 €
	0,015 Ud	Peón Forestal	15,000 €	0,23 €
		2,000 % Costes indirectos	0,340 €	0,01 €
		Precio total por Ud		0,35 €
5.9	Ud	Retirada de tubo protector de 60 cm de altura junto con sus bridas o ataduras, incluyendo transporte a punto de almacenaje para su reutilización o vertedero legal y controlado.		
	0,003 Ud	Capataz Forestal	22,000 €	0,07 €
	0,029 Ud	Peón Forestal	15,000 €	0,44 €
		2,000 % Costes indirectos	0,510 €	0,01 €
		Precio total por Ud		0,52 €



Universidad de Valladolid
Campus de Palencia

Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

ETSIIAA Palencia

**Proyecto de control de *Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu, 1951
(Hymenoptera, Cynipidae) en el monte Mendikoa (Zamudio,
Vizcaya) mediante el uso combinado de tratamientos biológicos
y selvícolas**

Alumno: Daniel Rodríguez Lavado

Tutora: Mercedes Fernández Fernández

Cotutor: Joaquín Navarro Hevia

Director: Emigdio Jordán Muñoz Adalia

ANEJO XI: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Julio de 2017

Índice

1. Justificación del estudio básico de seguridad y salud	1
2. Tipos de riesgos a los que se está expuesto.....	1
3. Actuaciones y normas de prevención	2
a. Equipo de Protección Individual (EPI)	2
b. Protecciones colectivas	2
c. Botiquín de primeros auxilios.....	3
d. Reconocimiento médico.....	4
4. Prevención de daños a terceros.....	4
5. Control.....	4
6. Pliego de condiciones.....	5
a. Disposiciones legales	5
b. Condiciones de los medios de protección.....	5
c. Protección personal.....	6
d. Protecciones colectivas	6
e. Servicio de prevención de daños.....	6
f. Servicio médico.....	6
g. Instalaciones médicas.....	7
h. Plan de seguridad y salud	7
7. Mediciones	8
a. Protección individual.....	8
b. Señalización	8
c. Extinción de incendios.....	8
d. Medicina preventiva y primeros auxilios.....	8
8. Cuadro de precios	9

9.	Presupuesto parcial.....	10
a.	Protección individual.....	10
b.	Señalización.....	10
c.	Extinción de incendios.....	10
d.	Medicina preventiva y primeros auxilios.....	11
10.	Presupuesto total.....	11

1. Justificación del estudio básico de seguridad y salud

En el Capítulo II, Artículo IV del Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre, se expresa la Obligatoriedad del Estudio de Seguridad y Salud o el Estudio Básico de Seguridad y Salud en las obras.

“Artículo 4. Obligatoriedad del estudio de seguridad y salud o del estudio básico de seguridad y salud en obras.

1. El promotor estará obligado a que en la fase de redacción del proyecto se elabore un estudio de seguridad y salud en los proyectos de obras en que se den alguno de los supuestos siguientes:
 - a. Que el presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto sea igual o superior a 450759,08 €.
 - b. Que la duración estimada sea superior a 30 días laborables, empleándose en algún momento más de 20 trabajadores simultáneamente.
 - c. Que el volumen de mano de obra estimada, entendiéndose por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, sea superior a 500.
 - d. Las obras de túneles, galerías, conducciones subterráneas y presas.
2. En los proyectos de obras no incluidos en ninguno de los supuestos previstos en el apartado anterior, el promotor estará obligado a que en fase de redacción del proyecto se elabore un estudio básico de seguridad y salud.”

Según ese artículo, este proyecto debe incluir un Estudio Básico de Seguridad y Salud.

2. Tipos de riesgos a los que se está expuesto

- Golpes producidos con y contra objetos, máquinas y maquinaria
- Atrapamientos o aplastamientos por diversos motivos producidos por maquinaria, caída de árboles, etc.
- Caídas a distinto nivel.
- Caídas al mismo nivel.

- Caída de materiales transportados.
- Ruidos que causen daños auditivos.
- Vibraciones que puedan causar dolencias o daños permanentes.
- Riesgos higiénicos por ambientes polvorientos, presencia de hongos y agentes biológicos que pueden ocasionar alergias y enfermedades.
- Picaduras de insectos, culebras o víboras.
- Condiciones meteorológicas adversas.
- Cortes con herramientas.
- Proyecciones de partículas y elementos tales como piedras.

3. Actuaciones y normas de prevención

- Reconocimiento visual del lugar.
- Observar y vigilar las irregularidades del terreno.
- Separación de zona de tránsito de vehículos y operarios.
- Topes de retroceso de carga de vehículos.

a. Equipo de Protección Individual (EPI)

- Casco de seguridad.
- Ropa impermeable o de protección.
- Guantes de cuero.
- Guantes de coma o P.V.C.
- Calzado de seguridad.
- Botas de goma o P.V.C.
- Protectores auditivos.
- Gafas de seguridad.
- Mascarilla con filtro mecánico
- Cinturón antivibración.

b. Protecciones colectivas

- Señales de tráfico y seguridad.

Proyecto de control de *Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu, 1951 (Hymenoptera, Cynipidae) en el monte Mendikoa (Zamudio, Vizcaya) mediante el uso combinado de tratamientos biológicos y selvícolas.

- Cinta de balizamiento.
- Jalones de señalización.
- Extintores de incendios.
- Cabinas para preservar de la intemperie.

c. Botiquín de primeros auxilios

Se deberá tener un botiquín para realizar los primeros auxilios y primeras curas de urgencias, con el material especificado en la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el trabajo. Además, se recomienda que el capataz de la cuadrilla esté formado en primeros auxilios.

El botiquín estará situado en una zona segura y visible, conocido por todos los trabajadores y será controlado por una persona asignada por el Director de Obra. También habrá botiquines portátiles de menor tamaño para que los capataces los lleven consigo en todo momento.

Deberá portar el botiquín como mínimo:

- Vendas.
- Guantes esterilizados.
- Apósitos.
- Esparadrapo hipoalergénico.
- Gasa estéril.
- Algodón estéril.
- Algodón hidrófilo.
- Pinzas metálicas.
- Tijeras.
- Agua oxigenada.
- Tintura de yodo.
- Alcohol de 96 °.
- Termómetro clínico.
- Antiespasmódicos y tónicos cardiacos de urgencia.

Proyecto de control de *Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu, 1951 (Hymenoptera, Cynipidae) en el monte Mendikoa (Zamudio, Vizcaya) mediante el uso combinado de tratamientos biológicos y selvícolas.

- Analgésicos.
- Jeringuillas desechables.
- Vaso ocular.
- Protector solar.
- Pomada para picaduras.
- Pomada para quemaduras.

El capataz de la cuadrilla y el Director de Obra deberán tener un dispositivo móvil con el que poder localizarse en caso de emergencia y poder llamar a emergencias, policías, bomberos, etc. Deberán también tener conocimiento del lugar en el que se encuentran los centros médicos más cercanos, así como el conocimiento de cómo llegar hasta ellos en el menor tiempo posible.

d. Reconocimiento médico

Será obligatorio para todo el personal, antes de comenzar el trabajo en la obra, pasar un reconocimiento médico previo.

4. Prevención de daños a terceros

Se señalará, de acuerdo con la normativa vigente, la zona en la que se están realizando las obras. Para evitar los accidentes con daños a personas ajenas a la obra, las señalizaciones de aviso de zona de trabajos y uso de maquinaria peligrosa debe estar en un lugar de buena visibilidad.

En caso de que el trabajo resulte una amenaza seria, se deberá colocar señalización que prohíba el paso y acceso al lugar de trabajo. La señalización deberá ser revisada a diario, asegurándose que es perfectamente visible y comprensible.

5. Control

El control sobre el cumplimiento de las prevenciones de Seguridad y Salud en las obras, recaerá en las empresas adjudicatarias de la obra, a través del personal destinado a tal fin y del

promotor a través del coordinador de seguridad que éste designe. Cada una de las empresas debe comprometerse al mantenimiento de todas las prevenciones establecidas en el presente estudio y en el plan de seguridad correspondiente, así como las prevenciones dictadas por el comité de seguridad, registrando en los libros de incidencias todas las variaciones y modificaciones efectuadas a tal fin.

6. Pliego de condiciones

a. Disposiciones legales

- Estatuto de los Trabajadores; Ley 11/94 y Real Decreto 1/95, de 24 de Marzo. Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo; O.M. 09/03/71, de 16 de Marzo. Ley de Prevención de Riesgos Laborales; Ley 54/2003, de 12 de Diciembre.
- Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de construcción; RD. 1627, de 14 de Abril.
- Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en el trabajo y en la manipulación manual de cargas; R.D. 485/97 Y 487/97, respectivamente, de 14 de Abril.
- Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección; R.D. 773/97, de 30 de Mayo.
- Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo; R.D. 2177/2004, de 12 de Noviembre.
- Reglamento de actividades molestas, nocivas y peligrosas; D. 2414/61, de 30 de Noviembre.
- Ordenanzas Municipales de los Ayuntamientos.
- Reglamento sobre almacenamiento de productos químicos; R.D. 2216/85, de 15 de Junio.
- Reglamento de protección contra incendios; R.D. 1942/93, de 5 de Noviembre.

b. Condiciones de los medios de protección

Los elementos de protección cumplirán las Normas de Homologación del ministerio de Trabajo. Tanto las prendas individuales como los elementos de protección colectiva tendrán

Proyecto de control de *Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu, 1951 (Hymenoptera, Cynipidae) en el monte Mendikoa (Zamudio, Vizcaya) mediante el uso combinado de tratamientos biológicos y selvícolas.

fijada una vida útil, desechándose a su término o en caso de que la prenda haya sufrido un trato límite o hayan aparecido daños que superen las holguras permitidas por el fabricante.

c. Protección personal

Los medios de protección personal son obligatorios aun viendo que en su empleo reduzca la productividad. Todo elemento de protección personal se ajustará a las Normas de Homologación del Ministerio de Trabajo (B.O.E. 29-5-74), siempre que exista en el mercado. En los casos en que no exista norma de homologación oficial, serán de calidad adecuada sus respectivas prestaciones.

d. Protecciones colectivas

- Topes de deslizamiento de vehículos.
- Extintores adecuados y de tamaño acorde al tipo de incendio previsible, siendo revisados cada medio año y renovando su contenido cada año.
- Todo elemento o parte móvil que pueda atrapar, pinchar, cortar, etc. y se encuentre a menos de dos metros del nivel del terreno, vendrá protegido por carcasas.

e. Servicio de prevención de daños

La entidad, empresa o encargado de realizar estos tratamientos deberá disponer de un asesoramiento técnico en temas de Seguridad y Salud en el Trabajo. Deberá estar presente un técnico cuya misión consista en la prevención de los riesgos que puedan surgir durante la ejecución de las obras y asesorará al Director de Obra sobre las medidas de seguridad a adoptar.

Por otro lado, deberá analizar las causas de los daños y accidentes para modificar los condicionantes causantes para evitar su repetición.

f. Servicio médico

Se contará con el servicio médico mancomunado de la zona o lugar más cercano, que está en la calle Gorbea nº 1, en Derio (Vizcaya).

Teléfonos de interés:

- Emergencias: 112
- Centro médico de Derio: 944 54 30 04
- Hospital de Galdakao: 944 00 70 00
- Policía municipal de Erandio: 946 07 90 76
- Policía municipal de Derio: 944 54 37 25
- Parque de Bomberos de Derio: 946 07 90 76
- Policía autonómica (Ertzaintza), comisaría de Erandio: 946 07 90 76

g. Instalaciones médicas

Se dispondrá de botiquines bien señalizados a cargo de la persona designada por el Director de Obra. Su contenido se revisará semanalmente y se repondrá inmediatamente el material sanitario utilizado.

Una vez prestados los primeros auxilios, la entidad o responsable dispondrá lo necesario para prestar atención médica al trabajador enfermo o lesionado, en caso de que éste lo necesite.

h. Plan de seguridad y salud

El Contratista deberá elaborar un plan de Seguridad y Salud en el trabajo en el cual se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en este Estudio Básico, en función de su propio sistema de ejecución de la obra.

En dicho plan se incluirán las propuestas de medidas alternativas de prevención que el contratista proponga con la justificación técnica necesaria, de tal forma que no podrá disminuir los niveles de protección previstos en el Estudio Básico.

El Plan de Seguridad y Salud deberá ser aprobado antes del inicio de la obra por el coordinador en materia de Seguridad y Salud o por la Dirección Facultativa de Obras que controlará su aplicación práctica.

El plan de Seguridad y Salud podrá sufrir modificaciones en función del proceso de ejecución de la obra, de la evolución de los trabajos y de las posibles incidencias que puedan ocurrir en el transcurso de la obra, pero siempre con la aprobación del coordinador.

El plan deberá estar en la obra a disposición permanente de la Dirección Facultativa técnicos de prevención del Instituto Nacional de Salud e Higiene y de la Autoridad Local.

7. Mediciones

a. Protección individual

- Casco de obra ajustable con rueda: 10 unidades.
- Gafas protectoras de polvo: 10 unidades.
- Casco de protección auditiva: 10 unidades.
- Par de guantes de látex anti corte: 10 unidades.
- Par de botas de seguridad con puntera de metal: 10 unidades.
- Par de botas de seguridad para el manejo de motosierra: 8 unidades.
- Pantalón de seguridad para el manejo de motosierra: 8 unidades.
- Casco de obra con careta protectora: 8 unidades.
- Traje impermeable de poliéster: 10 unidades.
- Mono de operario 100 % algodón: 10 unidades.

b. Señalización

- Señal de prohibido el paso: 12 unidades.
- Señal de aviso de ejecución de obras forestales: 20 unidades.

c. Extinción de incendios

- Extintor de CO₂: 8 unidades.

d. Medicina preventiva y primeros auxilios

- Botiquín de urgencias: 2 unidades.
- Camilla portátil para evacuación: 1 unidad.

Proyecto de control de *Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu, 1951 (Hymenoptera, Cynipidae) en el monte Mendikoa (Zamudio, Vizcaya) mediante el uso combinado de tratamientos biológicos y selvícolas.

- Reposición botiquín de urgencias: 2 unidades.

8. Cuadro de precios

Tabla 1: Cuadro de precios.

Descripción	Precio por unidad en euros (€)
Casco de obra ajustable con rueda	10,53
Gafas protectoras de polvo	2,42
Casco de protección auditiva	3,48
Par de guantes de latex anti corte	26,70
Par de botas de seguridad con puntera de metal	72,43
Par de botas de seguridad para el manejo de motosierra	81,54
Pantalón de seguridad para el manejo de motosierra	62,96
Casco de obra con careta protectora	24,60
Traje impermeable de poliester	30,50
Mono de operario 100 % algodón	12,40
Señal de prohibido el paso	13,20
Señal de aviso de ejecución de obras forestales	15,20
Extintor de dióxido de carbono	54,74
Botiquín de urgencias	9,13
Camilla portatil para evacuación	106,00
Reposición de botiquín de urgencias	7,02

Proyecto de control de *Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu, 1951 (Hymenoptera, Cynipidae) en el monte Mendikoa (Zamudio, Vizcaya) mediante el uso combinado de tratamientos biológicos y selvícolas.

9. Presupuesto parcial

a. Protección individual

Tabla 2: Presupuesto de la protección individual.

Descripción	Cantidad	Precio (€/unidad)	Total (€)
Casco de obra ajustable con rueda	10	10,53	105,30
Gafas protectoras de polvo	10	2,42	24,20
Casco de protección auditiva	10	3,48	34,80
Par de guantes de latex anti corte	10	26,70	267,00
Par de botas de seguridad con puntera de metal	10	72,43	724,30
Par de botas de seguridad para el manejo de motosierra	8	81,54	652,32
Pantalón de seguridad para el manejo de motosierra	8	62,96	503,68
Casco de obra con careta protectora	8	24,60	196,80
Traje impermeable de poliester	10	30,50	305,00
Mono de operario 100 % algodón	10	12,40	124,00
Total			2937,40

b. Señalización

Tabla 3: Presupuesto de la señalización.

Descripción	Cantidad	Precio (€/unidad)	Total (€)
Señal de prohibido el paso	12	13,20	158,40
Señal de aviso de ejecución de obras forestales	20	15,20	304,00
Total			462,40

c. Extinción de incendios

Tabla 4: Presupuesto de los elementos de extinción de incendios.

Descripción	Cantidad	Precio (€/unidad)	Total (€)
Extintor de dióxido de carbono	8	54,74	437,92
Total			437,92

Proyecto de control de *Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu, 1951 (Hymenoptera, Cynipidae) en el monte Mendikoa (Zamudio, Vizcaya) mediante el uso combinado de tratamientos biológicos y selvícolas.

d. Medicina preventiva y primeros auxilios

Tabla 5: Presupuesto de la medicina preventiva y primeros auxilios

Descripción	Cantidad	Precio (€/unidad)	Total (€)
Botiquín de urgencias	2,00	9,13	18,26
Camilla portatil para evacuación	1,00	106,00	106,00
Reposición de botiquín de urgencias	2,00	7,02	14,04
Total			138,30

10. Presupuesto total

Tabla 6: Presupuesto total de Seguridad y Salud.

Descripción	Total (€)
Protección individual	2937,4
Señalización	462,4
Extinción de incendios	437,92
Medicina preventiva y primeros auxilios	138,3
Total	3976,02

El presupuesto total de ejecución y material de Seguridad y Salud en el Proyecto de control de *Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu 1951 (Hymenoptera: Cynipidae) en el monte Mendikoa (Zamudio, Vizcaya) mediante el uso combinado de tratamientos biológicos y selvícolas asciende a TRES MIL NOVECIENTOS SETENTA Y SEIS EUROS CON DOS CÉNTIMOS (3976,02 €).

El presupuesto de ejecución por contrata, en el Proyecto de control de *Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu 1951 (Hymenoptera: Cynipidae) en el monte Mendikoa (Zamudio, Vizcaya) mediante el uso combinado de tratamientos biológicos y selvícolas, siendo los gastos generales un 16 % del presupuesto de ejecución material (636,16 €), el beneficio industrial un 6 % del presupuesto de ejecución material (238,56 €) y el IVA un 21 % (1018,44 €), asciende a CINCO MIL OCHOCIENTOS SESENTA Y OCHO EUROS CON DIECIOCHO CÉNTIMOS (5868,18 €).

Proyecto de control de *Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu, 1951 (Hymenoptera, Cynipidae) en el monte Mendikoa (Zamudio, Vizcaya) mediante el uso combinado de tratamientos biológicos y selvícolas.

PALENCIA A 18 DE JUNIO DE 2017

Fdo.: Daniel Rodríguez Lavado

Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural



Universidad de Valladolid
Campus de Palencia

Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

ETSIIAA Palencia

**Proyecto de control de *Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu, 1951
(Hymenoptera, Cynipidae) en el monte Mendikoa (Zamudio,
Vizcaya) mediante el uso combinado de tratamientos biológicos
y selvícolas**

Alumno: Daniel Rodríguez Lavado

Tutora: Mercedes Fernández Fernández

Cotutor: Joaquín Navarro Hevia

Director: Emigdio Jordán Muñoz Adalia

ANEJO XII: BIBLIOGRAFÍA

Julio de 2017

Abe, Y., Melika, G., & Stone, G. N. (2007). The diversity and phylogeography of cynipid gallwasps (Hymenoptera: Cynipidae) of the Oriental and eastern Palearctic regions, and their associated communities. *Oriental Insects*, 41(April), 169–212. <https://doi.org/10.1080/00305316.2007.10417504>

Addario, E., & Turchetti, T. (2011). Parasitic fungi on *Dryocosmus kuriphilus* in *Castanea sativa* necrotic galls. *Bulletin of Insectology*, 64(2), 269–273.

Aebi, A., Schönrogge, K., Melika, G., Alma, A., Bosio, G., Quacchia, A., Stone, G. (2006). Parasitoid Recruitment to the Globally Invasive Chestnut Gall Wasp *Dryocosmus kuriphilus*. UR [./documents_pdf/Aebi_2006.pdf](#). *Galling Arthropods and Their Associates*, 103–121. https://doi.org/10.1007/4-431-32185-3_9

Aebi, A., Schönrogge, K., Melika, G., Quacchia, A., Alma, A., & Stone, G. N. (2007). Native and introduced parasitoids attacking the invasive chestnut gall wasp *Dryocosmus kuriphilus*. *EPPO Bulletin*, 37(1), 166–171. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2338.2007.01099.x>

Anagnostakis, S. (2011). Chestnut blight: the classical problem of an introduced pathogen. *New Disease Reports*, 79(1), 23–37. <https://doi.org/10.2307/3807741>

Askew, R. R., Melika, G., Pujade-Villar, J., Schönrogge, K., Stone, G. N., & Nieves-Aldrey, J. L. (2013). Catalogue of parasitoids and inquilines in cynipid oak galls in the West Palearctic. *Zootaxa*, (Vol. 3643). <https://doi.org/10.11646/zootaxa.3643.1.1>

Ara, K. Y., & Unimi, Y. K. (2009). Discrimination of *Torymus sinensis* Kamijo (Hymenoptera : Torymidae) and *T. beneficus* Yasumatsu et Kamijo and their hybrids by allele-specific PCR. *Japanese Society of Applied Entomology and Zoology*, 44(2), 275–280. <https://doi.org/10.1303/aez.2009.275>

Battisti, A., Benvegnù, I., Colombari, F., & Haack, R. A. (2014). Invasion by the chestnut gall wasp in Italy causes significant yield loss in *Castanea sativa* nut production. *Agricultural and Forest Entomology*, 16(1), 75–79. <https://doi.org/10.1111/afe.12036>

Bernardo, U., Iodice, L., Sasso, R., Tutore, V. A., & Cascone, P. (2012). Biology and monitoring of *Dryocosmus kuriphilus* on *Castanea sativa* in Southern Italy. *Agricultural and Forest Entomology*. <https://doi.org/10.1111/j.1461-9563.2012.00588.x>

Proyecto de control de *Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu, 1951 (Hymenoptera, Cynipidae) en el monte Mendikoa (Zamudio, Vizcaya) mediante el uso combinado de tratamientos biológicos y selvícolas.

Colombari, F., & Battisti, A. (2016). Native and introduced parasitoids in the biocontrol of *Dryocosmus kuriphilus* in Veneto (Italy). *EPPO Bulletin*, 46(2), 275–285. <https://doi.org/10.1111/epp.12297>

Cuenca Valera, B., & Majada Guijo, J. (2012). Fichas de especies forestales españolas, producción y manejo de semillas y plantas forestales. *Ministerio de Agricultura, Pesca y Medio ambiente (MAPAMA)*.

Decisión 2006/464/CE relativa a las medidas provisionales urgentes para prevenir la introducción y propagación en la Comunidad del organismo *Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu, para derogarla en el 2014 con la Decisión 2014/69/UE.

Decreto 116/2016 de 27 de julio, sobre el régimen de la contratación del sector público de la Comunidad Autónoma de Euskadi.

Directiva 2003/37/CE del parlamento europeo y del consejo de 26 de mayo de 2003 relativa a la homologación de los tractores agrícolas o forestales, de sus remolques y de su maquinaria intercambiable remolcada, así como de los sistemas, componentes y unidades técnicas de dichos vehículos y por la que se deroga la Directiva 74/15/CEE.

Directiva 2000/29/CE del consejo de 8 de mayo de 2000 relativa a las medidas de protección contra la introducción en la Comunidad de organismos nocivos para los vegetales o productos vegetales y contra su propagación en el interior de la comunidad.

Directiva 2014/24/UE del parlamento europeo y del consejo de 26 de febrero de 2014 relativa a la adjudicación de contratos de concesión.

Ente Vasco de la Energía (2017) <http://www.eve.eus/Aula-didactica/Publicaciones/Geologia/Mapa-Geologico-del-Pais-Vasco-a-escala-1-25-000/Mapa-Geologico.aspx> (Consultado a fecha 21/03/2017).

EPPO (2017), <https://gd.eppo.int/taxon/DRYCKU> (Consultado a fecha 09/03/2017).

Epsilon (2017), http://www.equipdraulic.com/fitxer/834/Epsilon_On_Road_ES_11.pdf (Consultado a fecha 04/06/2017).

Proyecto de control de *Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu, 1951 (Hymenoptera, Cynipidae) en el monte Mendikoa (Zamudio, Vizcaya) mediante el uso combinado de tratamientos biológicos y selvícolas.

Equipdraulic (2017), <http://www.equipdraulic.com/en/products/gama-de-gruas-hidraulicas-epsilon-forestal-i-reciclaje> (Consultado a fecha 04/06/2017).

European Food Safety Authority (EFSA). (2010). Risk assessment of the oriental chestnut gall wasp, *Dryocosmus kuriphilus* for the EU territory and identification and evaluation of risk management. *Planet of plant health* 8(6), 1–2. <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2010.1619>.

Francesca, R. (2013). “Chestnut gall wasp (*Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu): antennal morphology and natural control”. *UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DELLA TUSCIA DI VITERBO DIPARTIMENTO DAFNE*.

Ga, B. F., Maresi, G., Pedrazzoli, F., Longa, C. M. O., Boriani, M., Molinari, M., & Tantardini, A. (2015). *Colletotrichum acutatum* associated with *Dryocosmus kuriphilus* galls on *Castanea sativa*. *Forest Pathology*, 45, 169–171. <https://doi.org/10.1111/efp.12178>

GeoEuskadi (2017), ftp://ftp.geo.euskadi.net/cartografia/Cartografia_Basica/Ortofotos/ORTO_2013/Municipios_ECW/ (Consultado a fecha 04/02/2017).

Germinara, G. S., Cristofaro, A. De, & Rotundo, G. (2011). Chemical Cues for Host Location by the Chestnut Gall Wasp, *Dryocosmus kuriphilus*. *Journal of Chemical Ecology*, 49–56. <https://doi.org/10.1007/s10886-010-9893-0>

Gilioli, G., Pasquali, S., Tramontini, S., & Riolo, F. (2013). Modelling local and long-distance dispersal of invasive chestnut gall wasp in Europe. *Ecological Modelling*, 263, 281–290. <https://doi.org/10.1016/j.ecolmodel.2013.05.011>

Gobierno Vasco (2017), http://www.nasdap.ejgv.euskadi.eus/r50-15135/es/contenidos/informacion/if_den_ecuaciones/es_dapa/if_den_ecuaciones.html (Consultado a fecha 10/06/2017).

Graziosi, I., & Rieske, L. K. (2013). Response of *Torymus sinensis* a parasitoid of the gallforming *Dryocosmus kuriphilus*, to olfactory and visual cues. *Biological control*, 67(2), 137–142. <https://doi.org/10.1016/j.biocontrol.2013.07.012>

Proyecto de control de *Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu, 1951 (Hymenoptera, Cynipidae) en el monte Mendikoa (Zamudio, Vizcaya) mediante el uso combinado de tratamientos biológicos y selvícolas.

Graziosi, I., & Santi, F. (2008). Chestnut gall wasp (*Dryocosmus kuriphilus*): Spreading in Italy and new records in Bologna province. *Bulletin of Insectology*, 61(2), 343–348.

Husqvarna (2017), <http://www.todohusqvarna.com/profesionales/214-576-xp-rsn-autotune.html> (Consultado a fecha 04/06/2017).

Jara-Chiquito, J. L., Heras, J., & Pujade-villar, J. (2016). Primeros datos de reclutamiento de himenópteros parasitoides autóctonos para *Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu (Hymenoptera: Cynipidae) en Cataluña (Península ibérica). *Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa*, 59, 219–226.

Junta de Castilla y León (2017), http://www.medioambiente.jcyl.es/web/jcyl/MedioAmbiente/es/Plantilla100/1284359044993/_/_/ (Consultado a fecha 08/03/2017).

Ley 3/2016 de 7 de abril, para la inclusión de determinadas cláusulas sociales en la contratación pública.

Ley 31/1995 de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.

Ley 43/2002 de 20 de noviembre, de Sanidad Vegetal.

Ley 43/2003 de 21 de noviembre, de Montes.

Ley 54/2003 de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.

Magro, P., Speranza, S., Stacchiotti, M., Martignoni, D., & Papparatti, B. (2010). *Gnomoniopsis* associated with necrosis of leaves and chestnut galls induced by *Dryocosmus kuriphilus*. *Plant Pathology*, 59(6), 1171. <https://doi.org/10.1111/j.1365-3059.2010.02336.x>

Maltoni, A., Mariotti, B., Jacobs, D. F., & Tani, A. (2012). Pruning methods to restore *Castanea sativa* stands attacked by *Dryocosmus kuriphilus*. *New Forests*, 43(5–6), 869–885. <https://doi.org/10.1007/s11056-012-9323-y>

Maquqam (2017), <http://maquqam.com/tecnicas/forestal-8724/caterpillar/528.html> (Consultado a fecha 04/06/2017).

Proyecto de control de *Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu, 1951 (Hymenoptera, Cynipidae) en el monte Mendikoa (Zamudio, Vizcaya) mediante el uso combinado de tratamientos biológicos y selvícolas.

Meyer, J. B., Gallien, L., & Prospero, S. (2015). Interaction between two invasive organisms on the European chestnut: does the chestnut blight fungus benefit from the presence of the gall wasp?. *FEMS Microbiology Ecology*, (June), 1–10. <https://doi.org/10.1093/femsec/fiv122>

Norma Foral 3/1994 de 2 de junio, de Montes y Administración de Espacios Naturales Protegidos.

Norma Foral 3/2007 de 20 de marzo, de modificación de la Norma Foral 3/1994 de 2 de junio, de Montes y Administración de Espacios Naturales Protegidos.

Nicholls, J. a, Fuentes-Utrilla, P., Hayward, A., Melika, G., Csóka, G., Nieves-Aldrey, J.-L., Stone, G. N. (2010). Community impacts of anthropogenic disturbance: natural enemies exploit multiple routes in pursuit of invading herbivore hosts. *BMC Evolutionary Biology*, 10(1), 322. <https://doi.org/10.1186/1471-2148-10-322>

Orden AAM/390/2014 donde se deroga la Orden AAM/335/2012 por la que se establecían las zonas delimitadas por la plaga *Dryocosmus kuriphilus* en Cataluña.

Panzavolta, T., Bernardo, U., Bracalini, M., Cascone, P., Croci, F., Gebiola, M., Guerrieri, E. (2013). Native parasitoids associated with *Dryocosmus kuriphilus* in Tuscany, Italy. *Bulletin of Insectology*, 66(2), 195–201.

Panzavolta, T., Bracalini, M., Croci, F., Campani, C., Bartoletti, T., Miniati, G., ... Tiberi, R. (2012). Asian chestnut gall wasp in Tuscany: gall characteristics, egg distribution and chestnut cultivar susceptibility. *Agricultural and Forest Entomology*, (14), 139–145. <https://doi.org/10.1111/j.1461-9563.2011.00551.x>

Parque Natural de Urkiola (2017) http://www.urkiola.net/Castellano/Fauna/habitat_roquedo.php (Consultado a fecha 08/03/2017).

Pujade-villar, J., & Torrell, A. (2013). Nota entomològica Primeres troballes a la península Ibèrica de *Dryocosmus kuriphilus* (Hym ., Cynipidae), una espècie de cinípid d' origen asiàtic altament perillosa per al castanyer (Fagaceae). *Orsis*, 27, 295–302.

Proyecto de control de *Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu, 1951 (Hymenoptera, Cynipidae) en el monte Mendikoa (Zamudio, Vizcaya) mediante el uso combinado de tratamientos biológicos y selvícolas.

Quacchia, A., Moriya, S., Askew, R., & Schönrogge, K. (2014). *Torymus sinensis*: Biology, host range and hybridization. *Acta Horticulturae*, 1043, 105–111. <https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2014.1043.13>

Real Decreto 1/2001 de 20 de julio por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas.

Real Decreto 3/2011 de 11 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público.

Real Decreto 773/1997 de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

Real Decreto 782/1998 de 30 de abril, por el que se aprueba el Reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley 11/1997 de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases.

Real Decreto 849/1986 de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento de Dominio Público Hidráulico.

Real Decreto 1131/1988 de 30 de septiembre, por el que se aprueba el reglamento para la ejecución del RDL 1302/1986 de 28 de junio, de Evaluación de Impacto Ambiental.

Real Decreto 1215/1997 de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.

Real Decreto 1514/2009 de 2 de octubre, por el que se regula la protección de las aguas subterráneas contra la contaminación y deterioro.

Reglamento de Ejecución (UE) 2016/873 de la omisión de 1 de junio de 2016 que modifica el Reglamento (CE) nº 690/2008 por el que se reconocen determinadas zonas protegidas en la Comunidad expuestas a riesgos fitosanitarios específicos.

Rokas, A., Melika, G., Abe, Y., Nieves-Aldrey, J. L., Cook, J. M., & Stone, G. N. (2003). Lifecycle closure, lineage sorting, and hybridization revealed in a phylogenetic analysis of European oak gallwasps (Hymenoptera: Cynipidae: Cynipini) using mitochondrial sequence data. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 26(1), 36–45. [https://doi.org/10.1016/S1055-7903\(02\)00329-9](https://doi.org/10.1016/S1055-7903(02)00329-9)

Santi, F., & Maini, S. (2011). New association between *Dryocosmus kuriphilus* and *Torymus flavipes* in chestnut trees in the Bologna area (Italy): First results. *Bulletin of Insectology*, 64(2), 275–278.

Sartor, C., Botta, R., Mellano, M. G., Beccaro, G. L., Bounous, G., Torello Marinoni, D., ... Alma, A. (2009). Evaluation of susceptibility to *Dryocosmus Kuriphilus* Yasumatsu (Hymenoptera: Cynipidae) in *Castanea Sativa* Miller and in hybrid cultivars. *Acta Horticulturae*, 815, 289–298.

Sartor, C., Dini, F., Torello Marinoni, D., Mellano, M. G., Beccaro, G. L., Alma, A., ... Botta, R. (2015). Impact of the Asian wasp *Dryocosmus kuriphilus* (Yasumatsu) on cultivated chestnut: Yield loss and cultivar susceptibility. *Scientia Horticulturae*, 197, 454–460. <https://doi.org/10.1016/j.scienta.2015.10.004>

SoloEpis (2017), <http://www.soloepis.com/ropa-de-trabajo/ropa-motosierra.html> (Consultado a fecha 04/06/2017).

SoloStock (2017), <http://www.solostocks.com/venta-productos/instrumental-equipos-emergencias/camillas/camilla-de-evacuacion-resqmat-9502073> (Consultado a fecha 04/06/2017).

Stihl (2017), <http://www.stihl.es/Productos-STIHL/01556/Herramientas-manuales-y-accesorios-forestales.aspx> (Consultado a fecha 04/06/2017).

Stihl (2017), <http://www.stihl.es/Productos-STIHL/Herramientas-manuales-y-accesorios-forestales/01573/Herramientas-para-el-mantenimiento-de-%C3%A1rboles.aspx> (Consultado a fecha 04/06/2017).

Stihl (2017), <http://www.stihl.es/Productos-STIHL/Motosierras-y-podadoras-de-altura/0170/Podadoras-de-altura.aspx> (Consultado a fecha 04/06/2017).

Stihl (2017), <http://www.stihl.es/Productos-STIHL/Herramientas-manuales-y-accesorios-forestales/Herramientas-para-el-mantenimiento-de-%C3%A1rboles/245667-1573/Tijera-de-poda-F-220.aspx> (Consultado a fecha 04/06/2017).

Proyecto de control de *Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu, 1951 (Hymenoptera, Cynipidae) en el monte Mendikoa (Zamudio, Vizcaya) mediante el uso combinado de tratamientos biológicos y selvícolas.

Tarcali, G., & Radocz, L. (2009). EXPERIENCES OF A STUDY TRIP IN CHINA ON THE RESEARCH OF CHESTNUT BLIGHT, (January 2009).

Ugolini, F., Massetti, L., Pedrazzoli, F., Tognetti, R., Vecchione, A., Zulini, L., & Maresi, G. (2014). Forest Ecology and Management Ecophysiological responses and vulnerability to other pathologies in European chestnut coppices, heavily infested by the Asian chestnut gall wasp. *Forest Ecology and Management*, 314, 38–49. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2013.11.031>

Vinale, F., Ruocco, M., Manganiello, G., Guerrieri, E., Bernardo, U., Mazzei, P., Lorito, M. (2014). Metabolites produced by *Gnomoniopsis castanea* associated with necrosis of chestnut galls. *Chemical and Biological Technologies in Agriculture*, (Figure 2), 1–3. <https://doi.org/10.1186/s40538-014-0008-y>

Visor GeoEuskadi (2017) <http://www.geo.euskadi.eus/s69-bisorea/es/x72aGeoeuskadiWAR/index.jsp> (Consultado a fecha 02/04/2017).

Yara, K. (2007). Displacement of *Torymus beneficus* (Hymenoptera : Torymidae) by *T. sinensis*, an indigenous and introduced parasitoid of the chestnut gall wasp, *Dryocosmus kuriphilus* (Hymenoptera : Cynipidae), in Japanese chestnut fields : Possible involvement in hybridization. *Biological Control*, 42, 148–154. <https://doi.org/10.1016/j.biocontrol.2007.04.017>

Zhi-Yong, Z. (2009). Study approaches on the chestnut gall wasp, *Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu in China. *Acta Horticulturae*, 844(1980), 425–432. <https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2009.844.59>



Universidad de Valladolid
Campus de Palencia

Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

ETSIIAA Palencia

**Proyecto de control de *Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu, 1951
(Hymenoptera, Cynipidae) en el monte Mendikoa (Zamudio,
Vizcaya) mediante el uso combinado de tratamientos biológicos
y sevícolas**

Alumno: Daniel Rodríguez Lavado

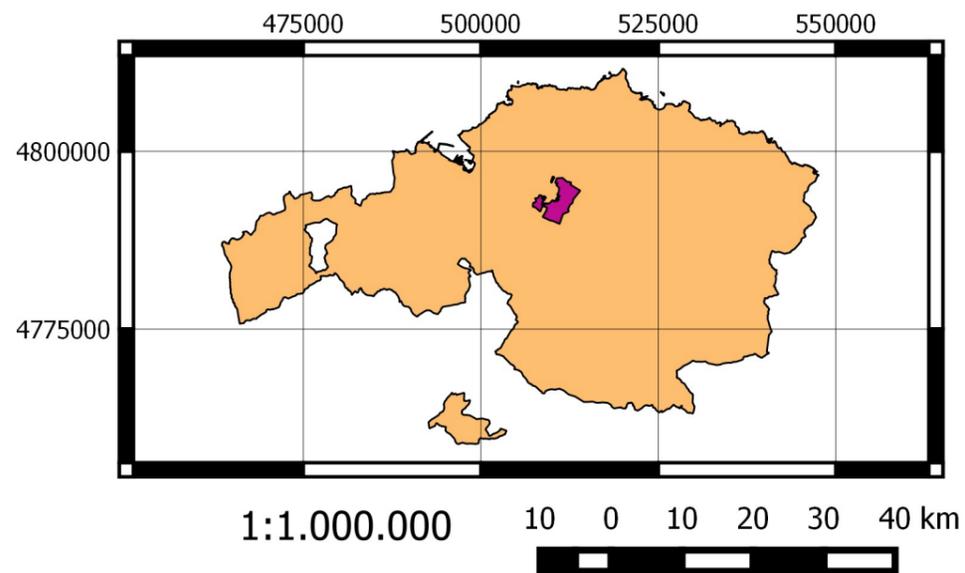
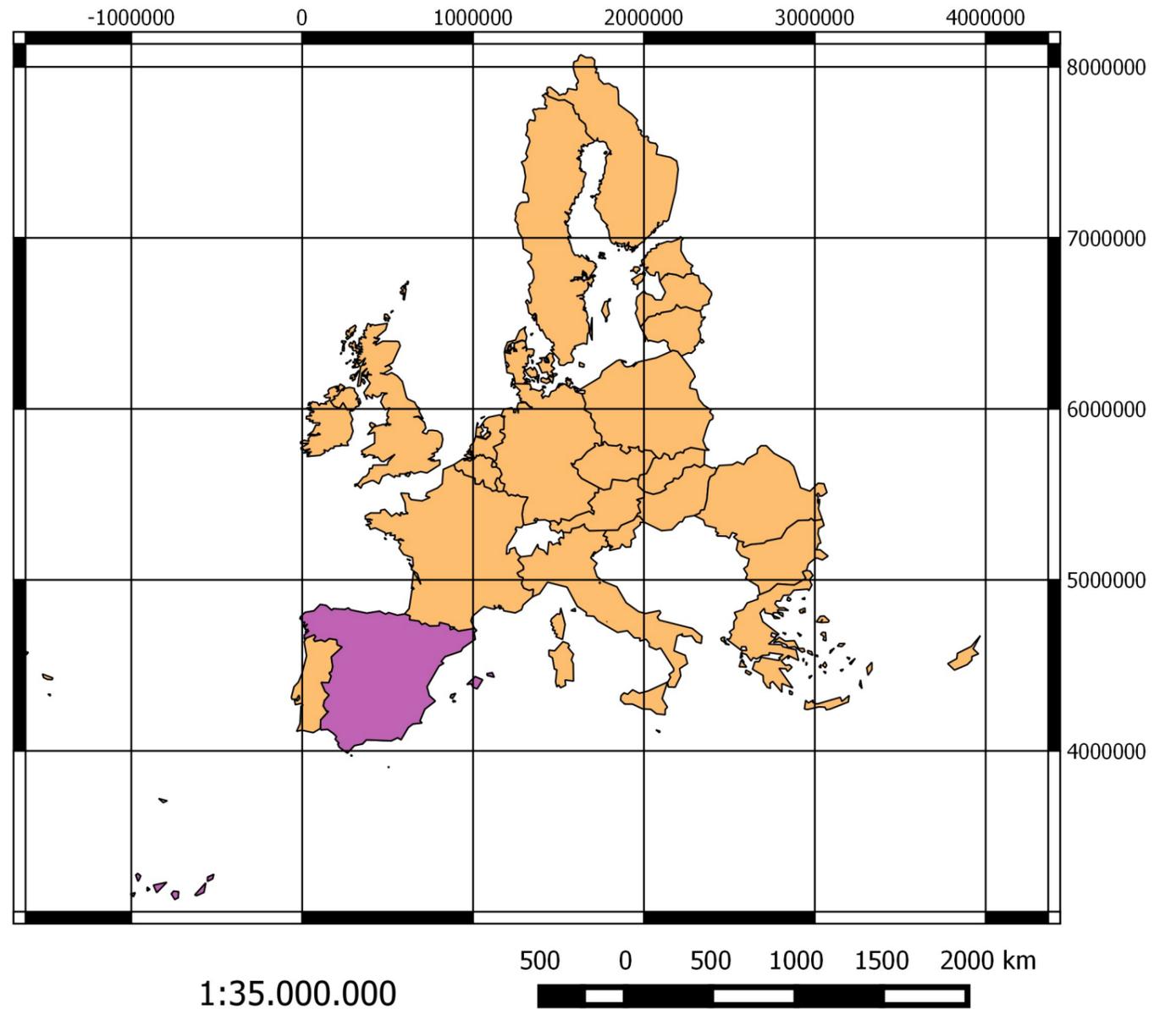
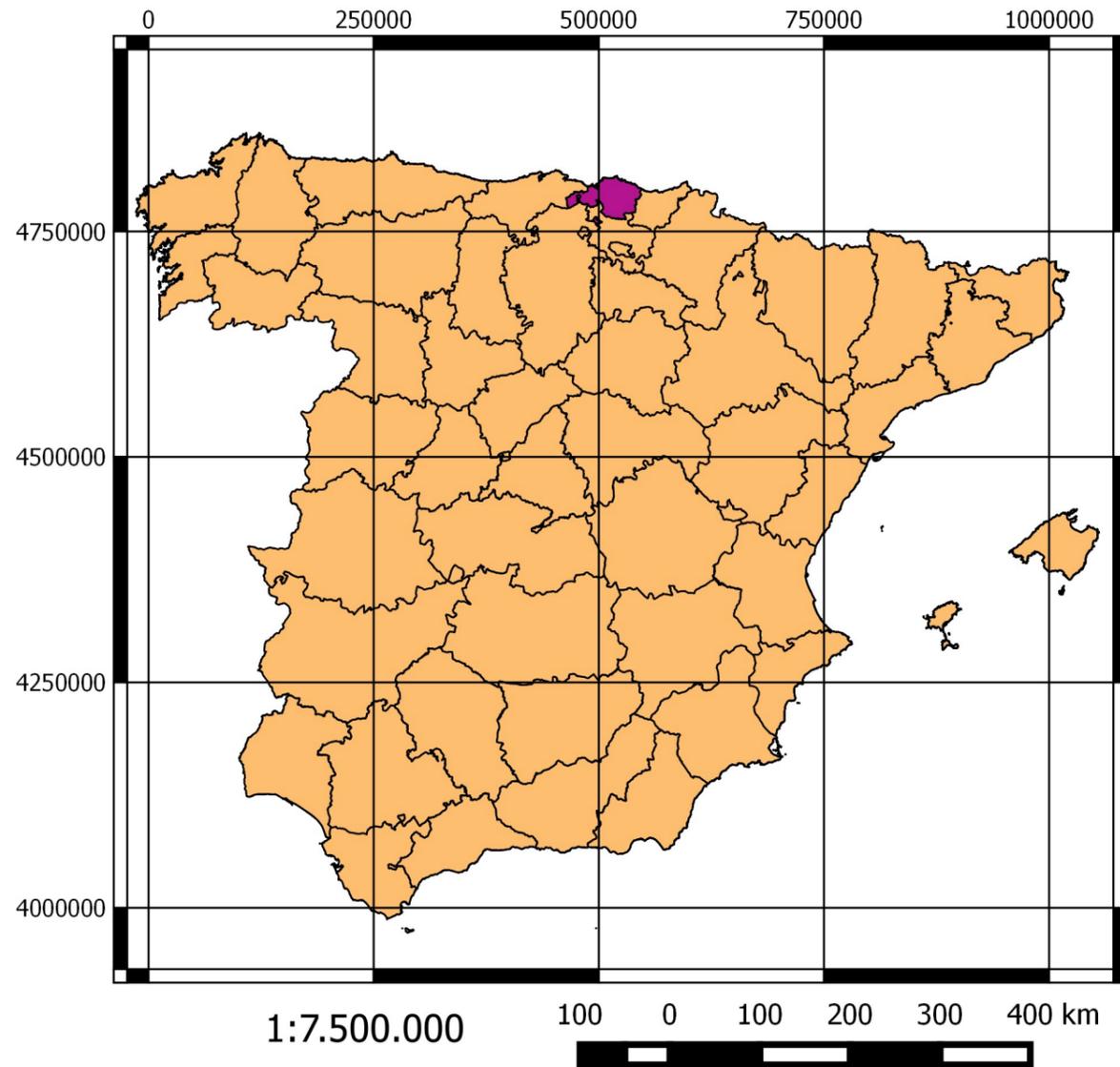
Tutora: Mercedes Fernández Fernández

Cotutor: Joaquín Navarro Hevia

Director: Emigdio Jordán Muñoz Adalia

DOCUMENTO II: PLANOS

Julio de 2017



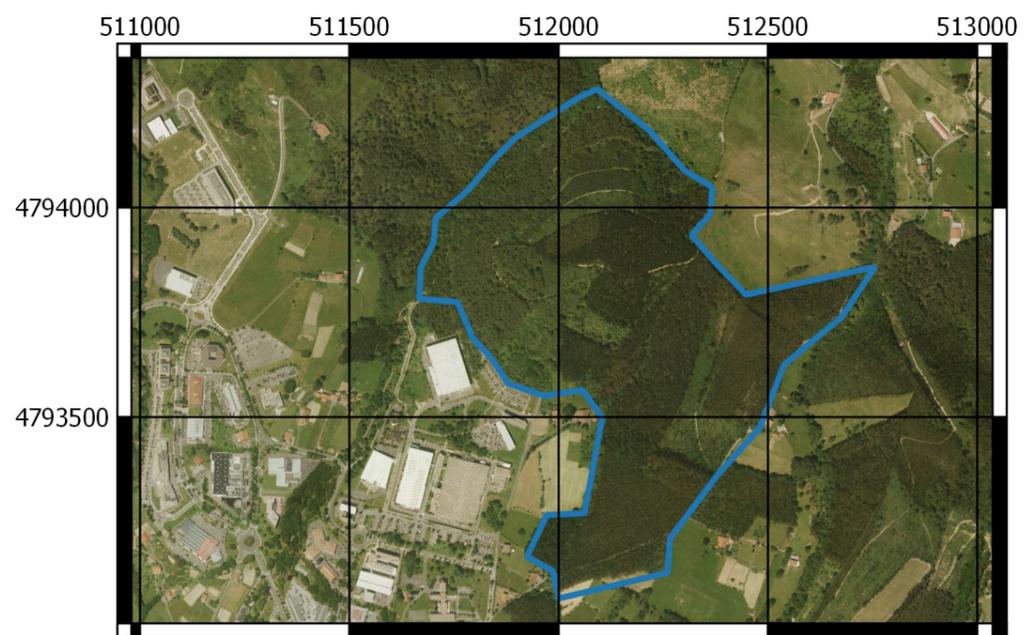
Sistema de referencia:
ETRS89.
Proyección cartográfica:
UTM huso 30 norte.

 PROMOTOR: ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA) UNIVERSIDAD DE VALLADOLID		
TÍTULO PROYECTO Proyecto de control de <i>Dryocosmus kuriphilus</i> Yasumatsu, 1951 (Hymenoptera, Cynipidae) en el monte Mendikoa (Zamudio, Vizcaya) mediante el uso combinado de tratamientos biológicos y selvícolas.		
Título del plano Plano de localización		Nº de plano 1.1
Emplazamiento del proyecto Monte Mendikoa, en el municipio de Zamudio en Vizcaya (España)	Escala Varias escalas	FECHA 08/06/2017
	FIRMA Fdo.: Daniel Rodríguez Lavado Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural	
Nombre y apellidos o razón social del promotor Campus La Yutera, Av. Madrid nº 44, Palencia		



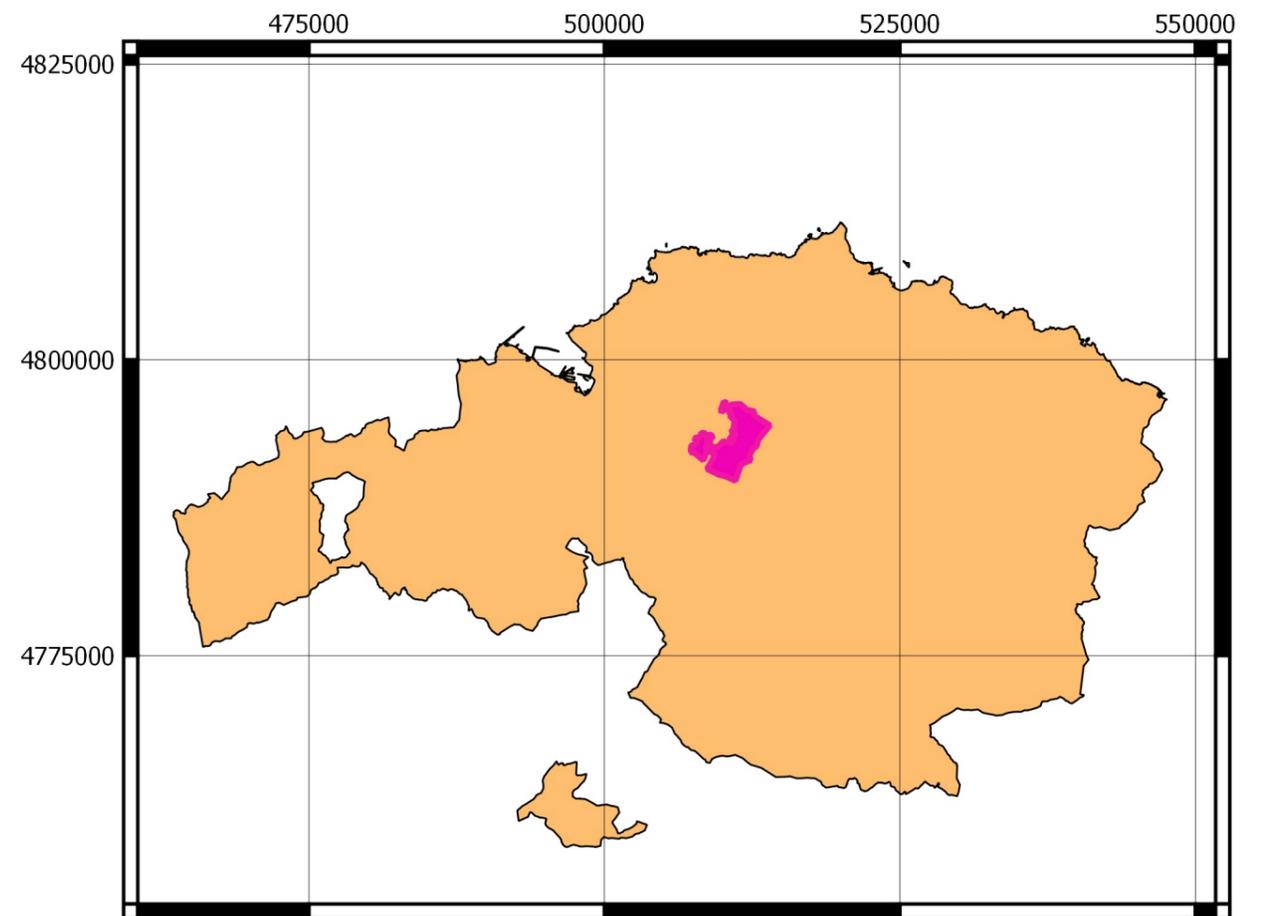
1:40.000

500 0 500 1000 1500 2000 m



1:17.000

150 0 150 300 450 600 m



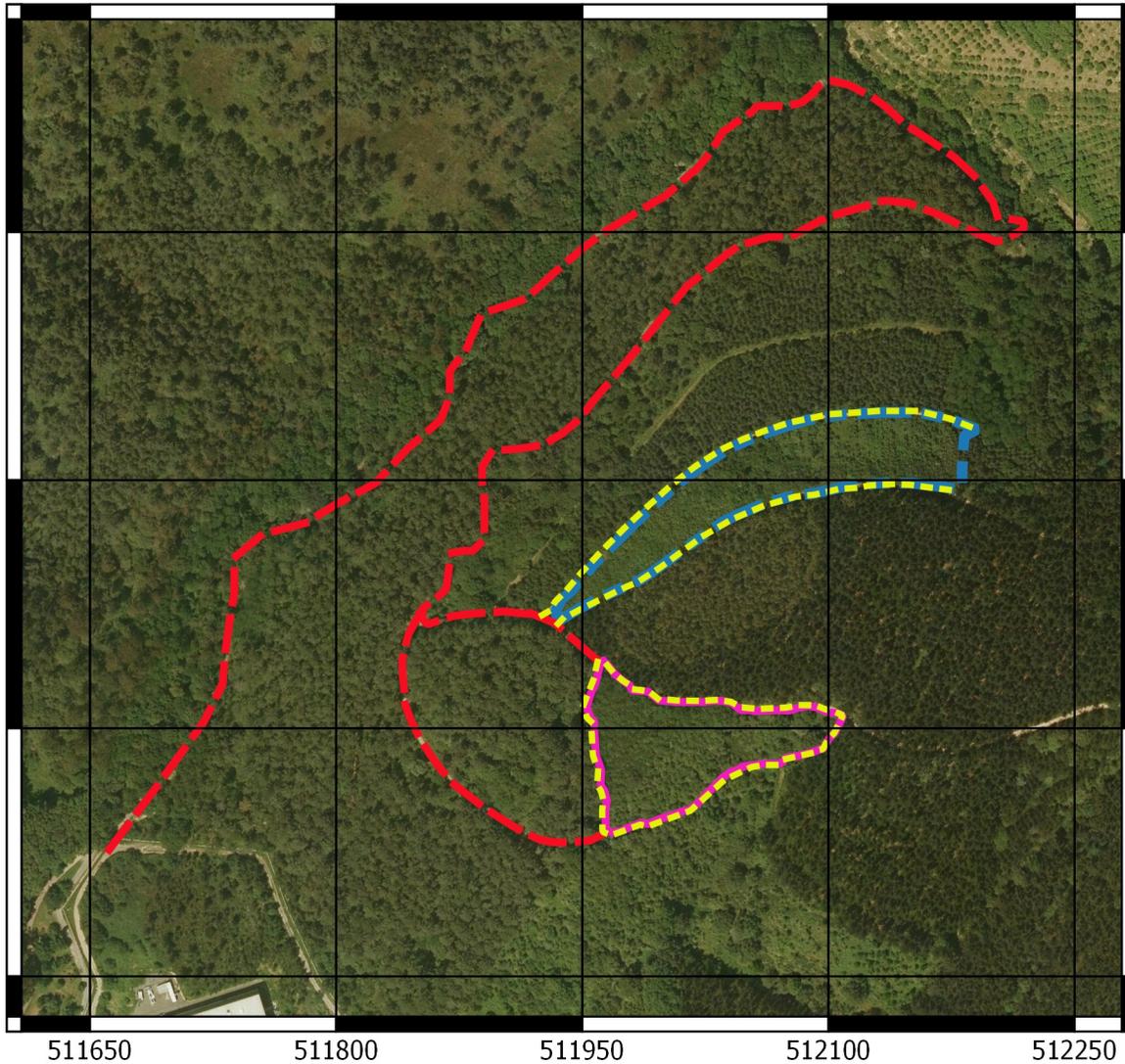
1:600.000

10 0 10 20 30 40 km



Sistema de referencia:
ETRS89.
Proyección cartográfica:
UTM huso 30 norte.

 PROMOTOR: ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA) UNIVERSIDAD DE VALLADOLID		
TÍTULO PROYECTO Proyecto de control de <i>Dryocosmus kuriphilus</i> Yasumatsu, 1951 (Hymenoptera, Cynipidae) en el monte Mendikoa (Zamudio, Vizcaya) mediante el uso combinado de tratamientos biológicos y selvícolas.		
Título del plano Plano de localización		Nº de plano 1.2
Emplazamiento del proyecto Monte Mendikoa, en el municipio de Zamudio en Vizcaya (España)	Escala Varias escalas	FECHA 08/06/2017
	FIRMA Fdo.: Daniel Rodríguez Lavado Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural	
Nombre y apellidos o razón social del promotor Campus La Yutera, Av. Madrid nº 44, Palencia		



Leyenda

--- Pistas colindantes a los rodales

--- Acceso

Rodales

1

2

Ortofoto 2016

Rodal	Sup. (ha)	Pte (%)	Orient.	Especie
2	1	7	Sureste	Castanea sativa
1	0,8	4	Sureste	Castanea sativa

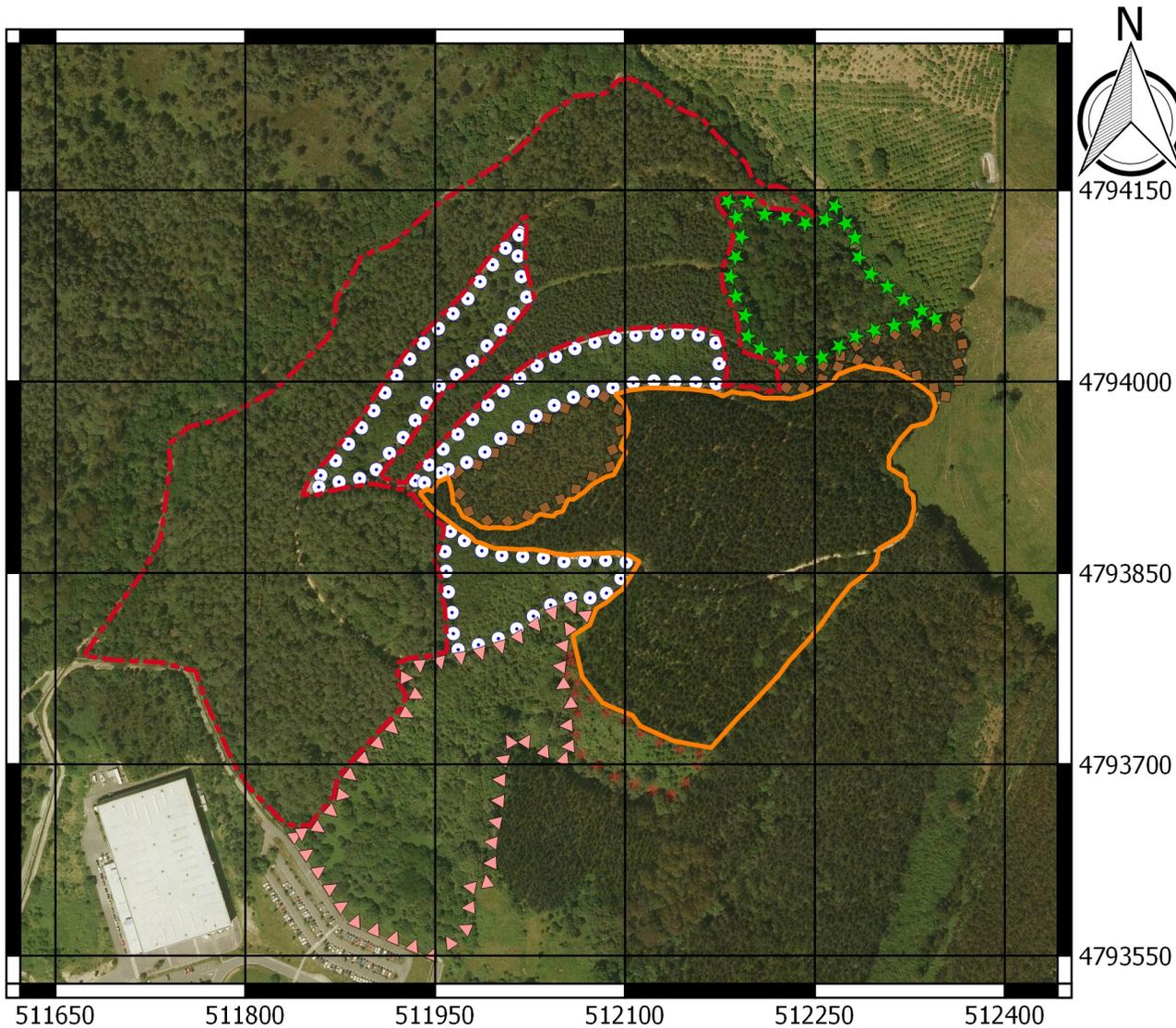
Sistema de referencia:
ETRS89.
Proyección cartográfica:
UTM huso 30 norte.

1:4.500

50 0 50 100 150 200 m



 PROMOTOR: ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA) UNIVERSIDAD DE VALLADOLID		
TÍTULO PROYECTO Proyecto de control de <i>Dryocosmus kuriphilus</i> Yasumatsu, 1951 (Hymenoptera, Cynipidae) en el monte Mendikoa (Zamudio, Vizcaya) mediante el uso combinado de tratamientos biológicos y selvícolas.		
Título del plano Plano de situación		Nº de plano 2
Emplazamiento del proyecto Monte Mendikoa, en el municipio de Zamudio en Vizcaya (España)		Escala 1:4500
		FECHA 08/06/2017
Nombre y apellidos o razón social del promotor Campus La Yuitera, Av. Madrid nº 44, Palencia		FIRMA Fdo.: Daniel Rodríguez Levado Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural



4794150

4794000

4793850

4793700

4793550

511650 511800 511950 512100 512250 512400

1:5.500

50 0 50 100 150 200 m



Leyenda

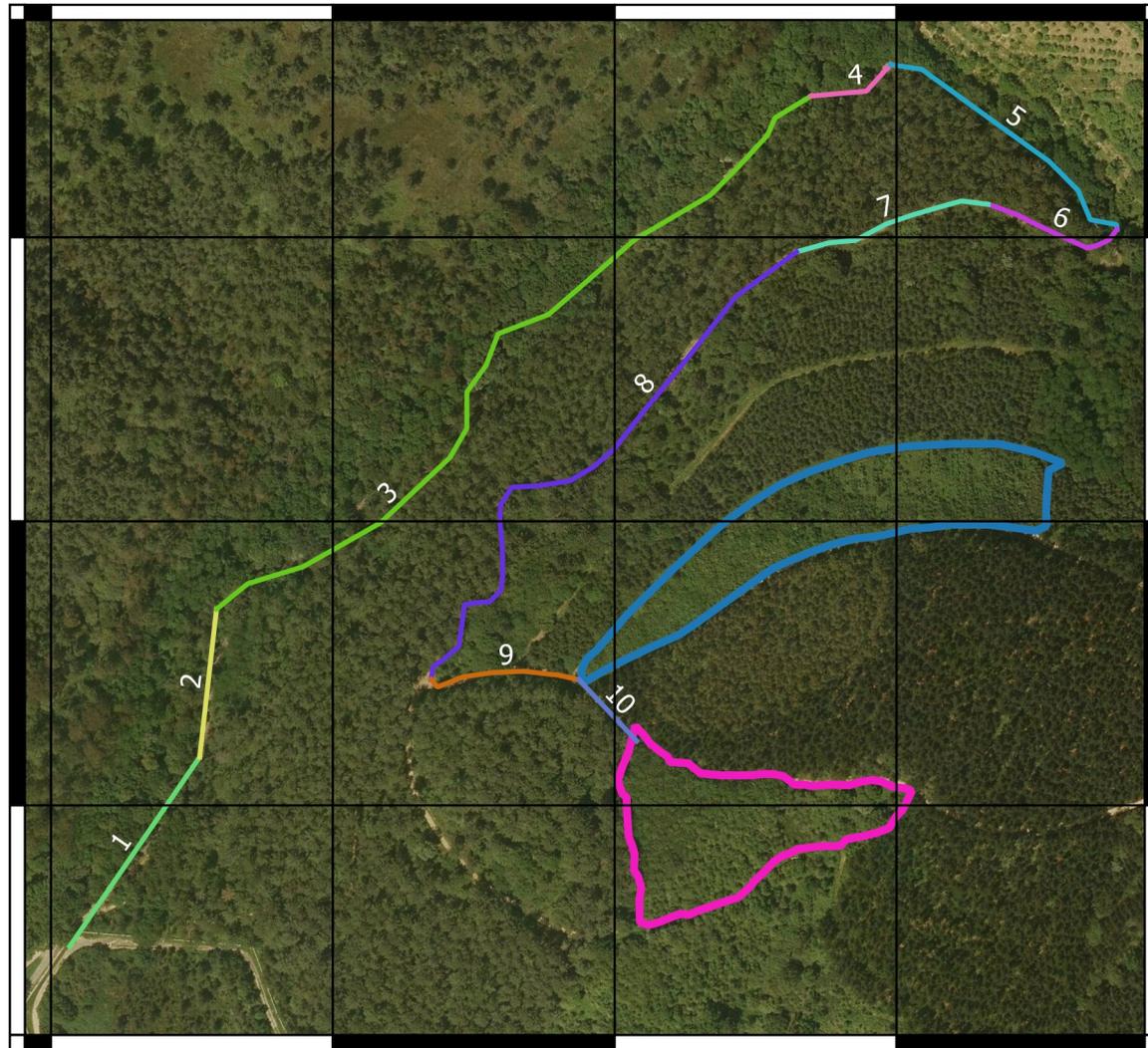
Vegetación

- Castanea sativa*
- Eucalyptus globulus*
- Juglans regia*
- Pinus pinaster*
- Pinus radiata*
- Quercus robur*
- Robinia pseudoacacia*

Ortofoto 2016

Sistema de referencia:
ETRS89.
Proyección cartográfica:
UTM huso 30 norte.

PROMOTOR: ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA) UNIVERSIDAD DE VALLADOLID		
TÍTULO PROYECTO Proyecto de control de <i>Dryocosmus kuriphilus</i> Yasumatsu, 1951 (Hymenoptera, Cynipidae) en el monte Mendikoa (Zamudio, Vizcaya) mediante el uso combinado de tratamientos biológicos y selvícolas.		
Título del plano Plano de vegetación		Nº de plano 3
Emplazamiento del proyecto Monte Mendikoa, en el municipio de Zamudio en Vizcaya (España)	Escala 1:5500	FECHA 08/06/2017
FIRMA		
Nombre y apellidos o razón social del promotor Campus La Yutera, Av. Madrid nº 44, Palencia		Fdo.: Daniel Rodríguez Lavado Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural



4794150

4794000

4793850

Leyenda

Tramos perfil topográfico

- 1
- 10
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6
- 7
- 8
- 9

Rodales

- 1
- 2

Ortofoto 2016

Tramo	Pte. (%)	Ancho (m)
1	18.7	3.5
2	6.1	3.5
3	5.7	4
4	4.1	4
5	15.2	3.5
6	10.1	3.5
7	1.7	4
8	0.8	4
9	3.1	4
10	26.4	4

Rodal	Sup. (ha)	Pte (%)	Orient.	Especie
2	1	7	Sureste	Castanea sativa
1	0.8	4	Sureste	Castanea sativa

PROMOTOR: ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA) UNIVERSIDAD DE VALLADOLID			
TÍTULO PROYECTO Proyecto de control de <i>Dryocosmus kuriphilus</i> Yasumatsu, 1951 (Hymenoptera, Cynipidae) en el monte Mendikoa (Zamudio, Vizcaya) mediante el uso combinado de tratamientos biológicos y selvícolas.			
Título del plano Plano topográfico			Nº de plano 4
Emplazamiento del proyecto Monte Mendikoa, en el municipio de Zamudio en Vizcaya (España)		Escala 1:4000	FECHA 08/06/2017
Nombre y apellidos o razón social del promotor Campus La Yufera, Av. Madrid nº 44, Palencia		FIRMA Fdo.: Daniel Rodríguez Lavado Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural	

511650

511800

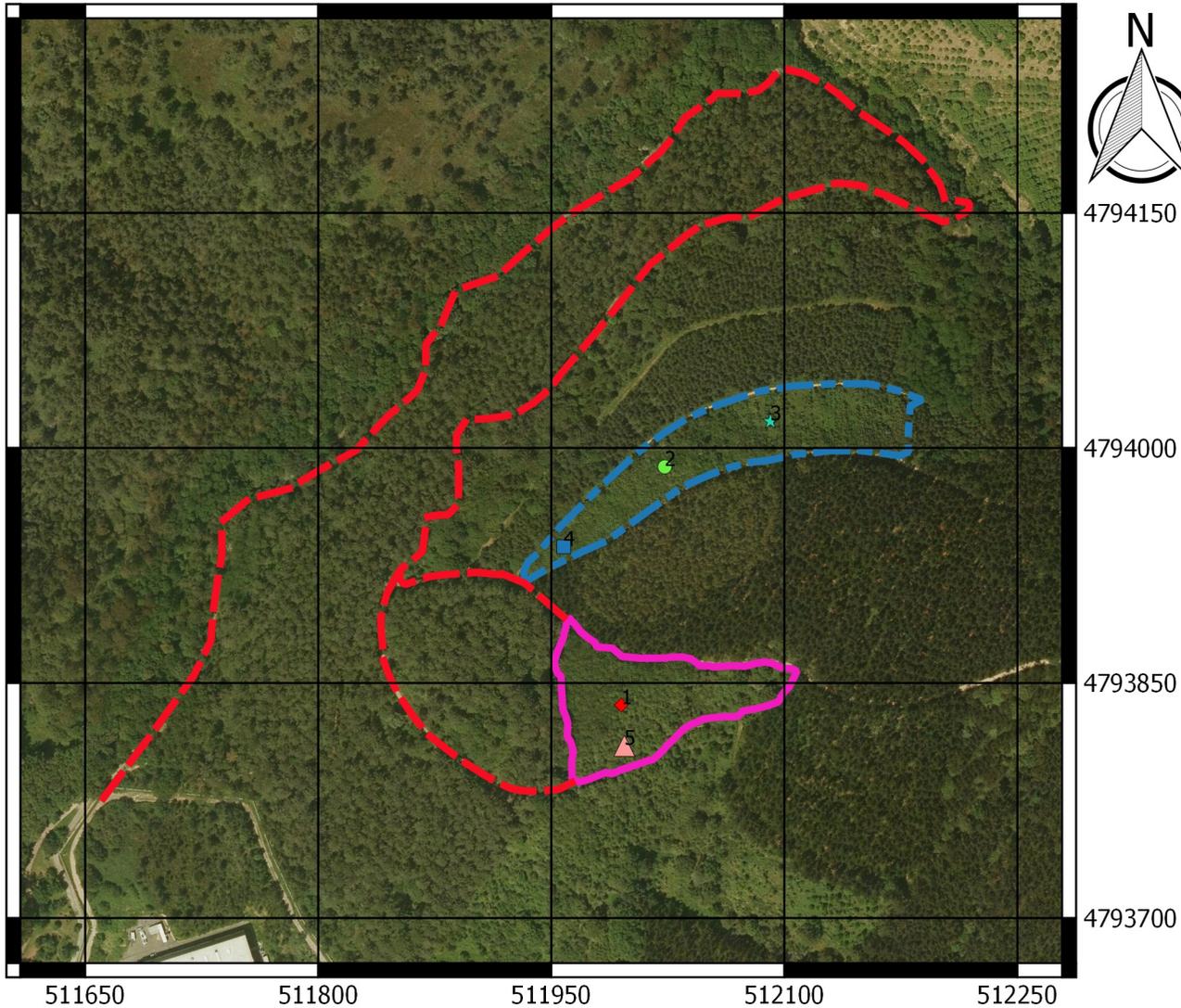
511950

512100

1:4.000

50 0 50 100 150 200 m

Sistema de referencia:
ETRS89.
Proyección cartográfica:
UTM huso 30 norte.



4794150

4794000

4793850

4793700

511650 511800 511950 512100 512250

1:4.500

50 0 50 100 150 200 m



Leyenda

Parcelas inventario

- ◆ 1
- 2
- ★ 3
- 4
- ▲ 5
- - - Acceso

Rodales

- 1
- 2

Ortofoto 2016

Parcela	N	E	Rodal
1	511995	4793836	1
2	512023	4793988	2
3	512091	4794017	2
4	511958	4793937	2
5	511997	4793810	1

Sistema de referencia:
ETRS89.
Proyección cartográfica:
UTM huso 30 norte.

PROMOTOR: ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA) UNIVERSIDAD DE VALLADOLID		
TÍTULO PROYECTO Proyecto de control de <i>Dryocosmus kuriphilus</i> Yasumatsu, 1951 (Hymenoptera, Cynipidae) en el monte Mendikoa (Zamudio, Vizcaya) mediante el uso combinado de tratamientos biológicos y selvícolas.		
Título del plano Plano de parcelas del inventario		Nº de plano 5
Emplazamiento del proyecto Monte Mendikoa, en el municipio de Zamudio en Vizcaya (España)	Escala 1:4500	FECHA 08/06/2017
Nombre y apellidos o razón social del promotor Campus La Yutera, Av. Madrid nº 44, Palencia		FIRMA Fdo.: Daniel Rodríguez Lavado Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural



4794000

4793850

511950 512100



Sistema de referencia:
ETRS89.
Proyección cartográfica:
UTM huso 30 norte.

Leyenda

- Puntos tratamiento Rodal 1
- ▲ Puntos tratamiento Rodal 2
- ▭ Rodal_1
- ▭ Rodal_2
- Pistas_colindan_rodal

Rodales

- ▭ 1
- ▭ 2

Ortofoto 2016

- Puntos de tratamientos de ambos rodales: Apear el castaño más afectado (según relación nº de agallas/longitud de rama) en un radio de 2,79 m desde el punto, y cortar los dos castaños más cercanos a éste. Una vez apeados y tronzados, se podarán el resto de los pies hasta los 6,65 m en el rodal 1 y hasta los 5,91 m en el rodal 2.

- Cuando se hayan sacado los restos de poda, desrame y descopado, se plantarán las plantas en los huecos dejados por los pies apeados (se plantarán dos por hueco/punto con una separación de 3,5 m entre ellos).

- Una vez plantadas, se les colorará un protector y se desbrozará la superficie de 1 metro cuadrado alrededor de cada una de ellas.

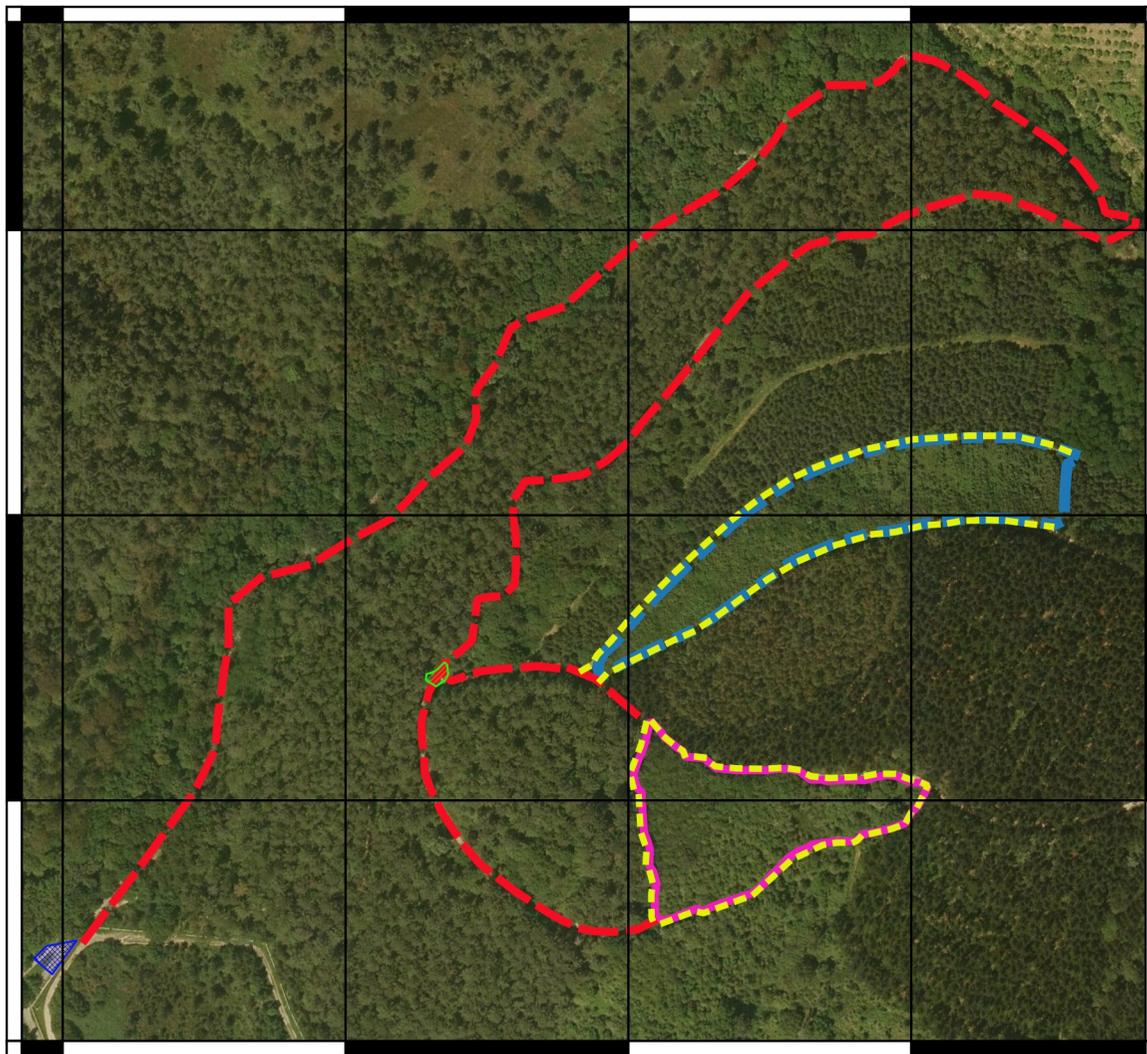
Coordenadas Rodal 1

Punto	N	E
1	511969.77	4793874.09
2	511969.77	4793856.08
3	511969.77	4793838.07
4	511969.77	4793820.07
5	511969.77	4793802.08
6	511987.78	4793802.06
7	511987.77	4793820.08
8	511987.78	4793838.07
9	511987.78	4793856.06
10	512005.78	4793856.07
11	512005.78	4793838.07
12	512005.78	4793820.07
13	512005.77	4793802.06
14	512023.76	4793820.07
15	512023.76	4793838.08
16	512023.77	4793856.07
17	512041.77	4793856.07
18	512041.79	4793838.06
19	512059.78	4793838.06
20	512059.78	4793856.07
21	512077.77	4793856.07
22	512077.77	4793838.07
23	512095.78	4793838.08
24	512095.78	4793856.07

Coordenadas Rodal 2

Punto	N	E
1	511950.16	4793932.96
2	511968.17	4793933.52
3	511968.17	4793951
4	511986.21	4793950.96
5	511986.19	4793968.98
6	512004.19	4793968.98
7	512004.2	4793986.98
8	512022.2	4793969
9	512022.2	4793986.98
10	512022.18	4794004.98
11	512040.19	4793987
12	512040.19	4794004.97
13	512058.19	4793986.98
14	512058.19	4794004.98
15	512058.2	4794022.98
16	512076.19	4794004.99
16	512076.19	4794022.98
17	512094.19	4794004.99
18	512094.19	4794022.98
20	512112.17	4794004.99
21	512112.18	4794022.98
22	512112.15	4794039.23
23	512130.17	4794005.01
24	512130.12	4794022.94
25	512130.19	4794039.56
26	512148.19	4794004.98
27	512148.19	4794022.98
28	512148.21	4794039.6
29	512166.18	4794004.96
30	512166.18	4794022.98

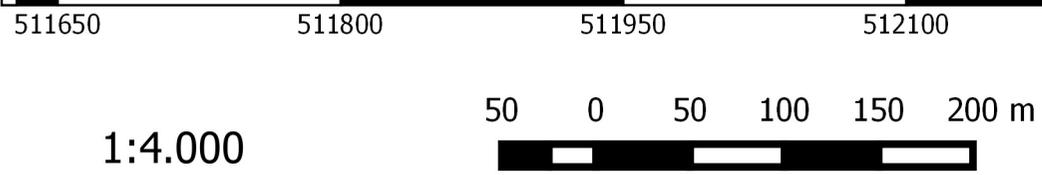
PROMOTOR: ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA) UNIVERSIDAD DE VALLADOLID		
TÍTULO PROYECTO Proyecto de control de <i>Dryocosmus kuriphilus</i> Yasumatsu, 1951 (Hymenoptera, Cynipidae) en el monte Mendikoa (Zamudio, Vizcaya) mediante el uso combinado de tratamientos biológicos y selvícolas.		
Título del plano Plano de tratamientos		Nº de plano 6.1
Emplazamiento del proyecto Monte Mendikoa, en el municipio de Zamudio en Vizcaya (España)		Escala 1:2000
		FECHA 08/06/2017
Nombre y apellidos o razón social del promotor Campus La Yutera, Av. Madrid nº 44, Palencia		FIRMA Fdo.: Daniel Rodríguez Lavado Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural



Leyenda

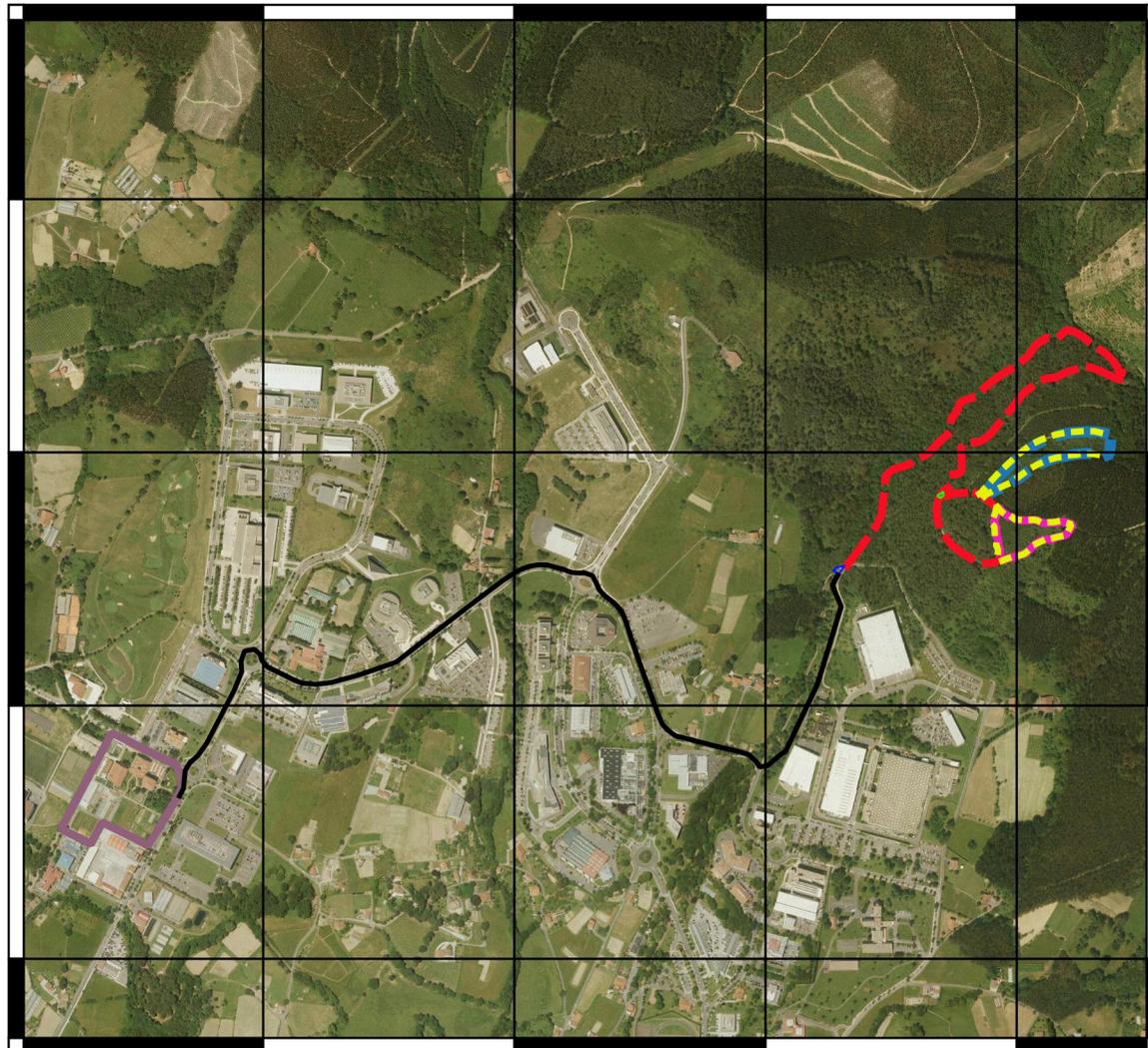
- Acopio de residuos
 - 1
 - 2
- Pistas colindantes a los rodales
- Acceso
- Rodales
 - 1
 - 2
- Ortofoto 2016

Sistema de referencia:
ETRS89.
Proyección cartográfica:
UTM huso 30 norte.



1:4.000

PROMOTOR: ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA) UNIVERSIDAD DE VALLADOLID		
TÍTULO PROYECTO Proyecto de control de <i>Dryocosmus kuriphilus</i> Yasumatsu, 1951 (Hymenoptera, Cynipidae) en el monte Mendikoa (Zamudio, Vizcaya) mediante el uso combinado de tratamientos biológicos y selvícolas.		
Título del plano Plano de tratamientos		Nº de plano 6.2
Emplazamiento del proyecto Monte Mendikoa, en el municipio de Zamudio en Vizcaya (España)	Escala 1:4000	FECHA 08/06/2017
	FIRMA	
Nombre y apellidos o razón social del promotor Campus La Yutera, Av. Madrid nº 44, Palencia		Fdo.: Daniel Rodríguez Lavado Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural



4794500

4794000

4793500

4793000

1:15.000

200 0 200 400 600 800 m



Leyenda

Acopio de residuos



1



2

--- Pistas colindantes a los rodales

— Acceso

Rodales



1



2

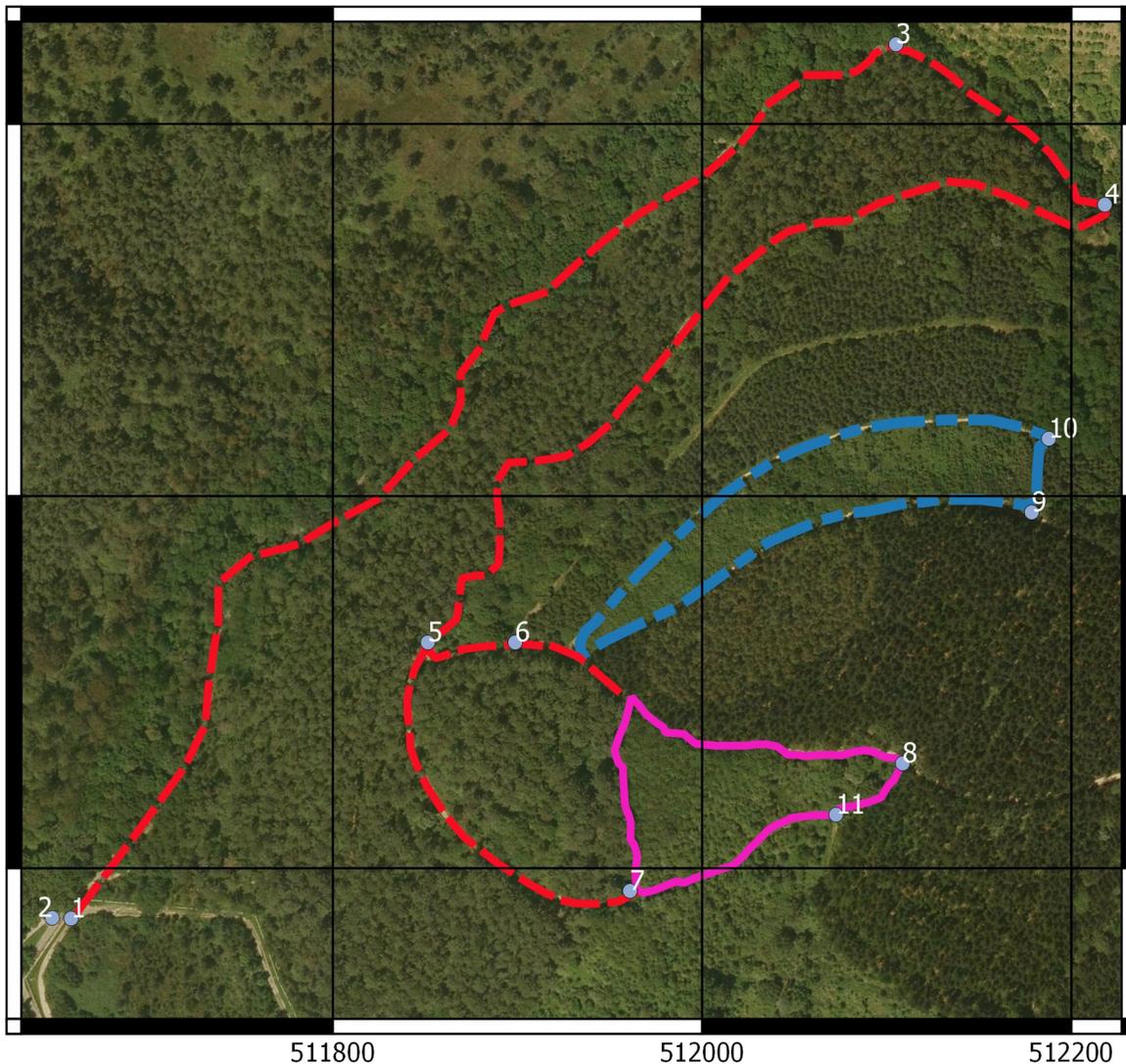
— Recorrido hasta Escuela Agraria de Derio

— Escuela Agraria de Derio

Ortofoto 2016

Sistema de referencia:
ETRS89.
Proyección cartográfica:
UTM huso 30 norte.

 PROMOTOR: ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA) UNIVERSIDAD DE VALLADOLID		
TÍTULO PROYECTO Proyecto de control de <i>Dryocosmus kuriphilus</i> Yasumatsu, 1951 (Hymenoptera, Cynipidae) en el monte Mendikoa (Zamudio, Vizcaya) mediante el uso combinado de tratamientos biológicos y selvícolas.		
Título del plano Plano de tratamientos		Nº de plano 6.3
Emplazamiento del proyecto Monte Mendikoa, en el municipio de Zamudio en Vizcaya (España)		Escala 1:15000
		FECHA 08/06/2017
Nombre y apellidos o razón social del promotor Campus La Yutera, Av. Madrid nº 44, Palencia		FIRMA Fdo.: Daniel Rodríguez Lavado Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural



1:4.000



Coordenadas puntos a señalar

Punto	N	E
1	511658.21	4793773.06
2	511647.97	4793773.41
3	512105.04	4794242.84
4	512218.07	4794156.66
5	511851.42	4793921.41
6	511898.76	4793921.41
7	511960.92	4793787.89
8	512108.57	4793856.42
9	512178.51	4793991.35
10	512187.69	4794030.91
11	512072.54	4793828.87

Legenda

Rodales



● Puntos a señalar

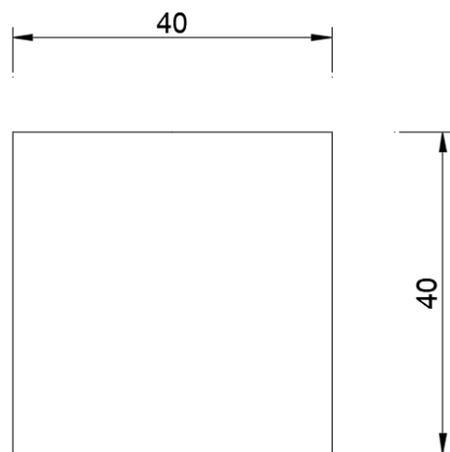
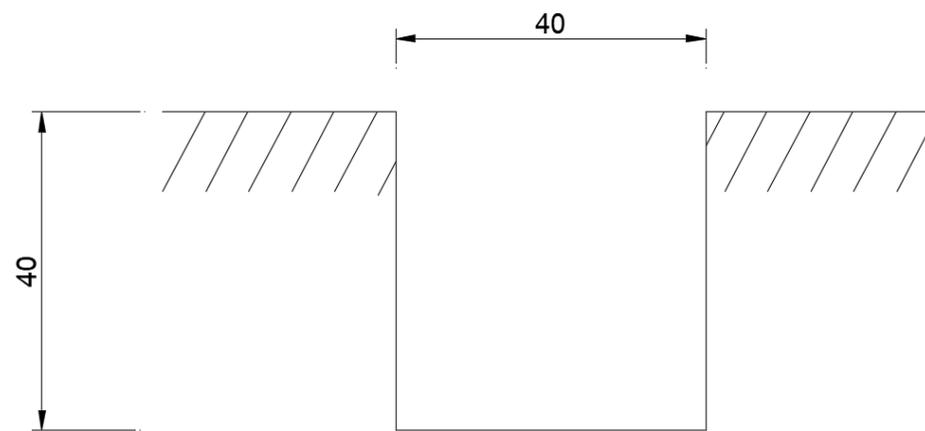
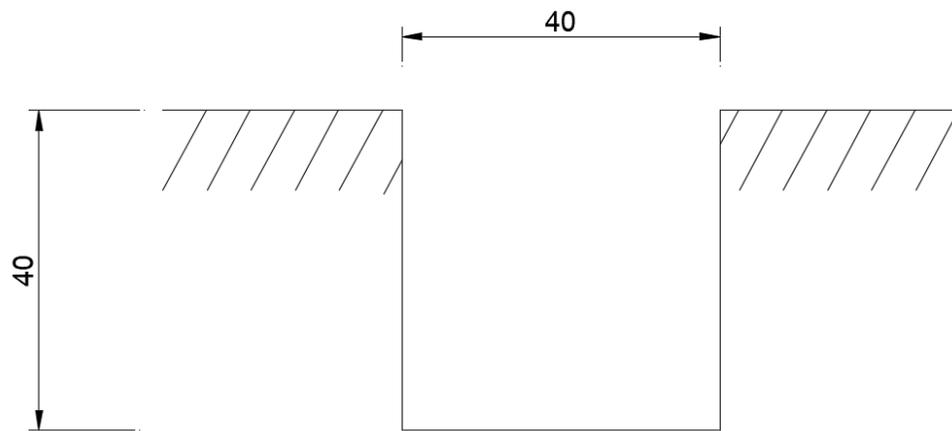
— Acceso

Ortofoto 2016

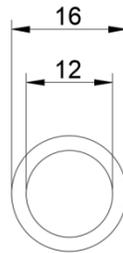
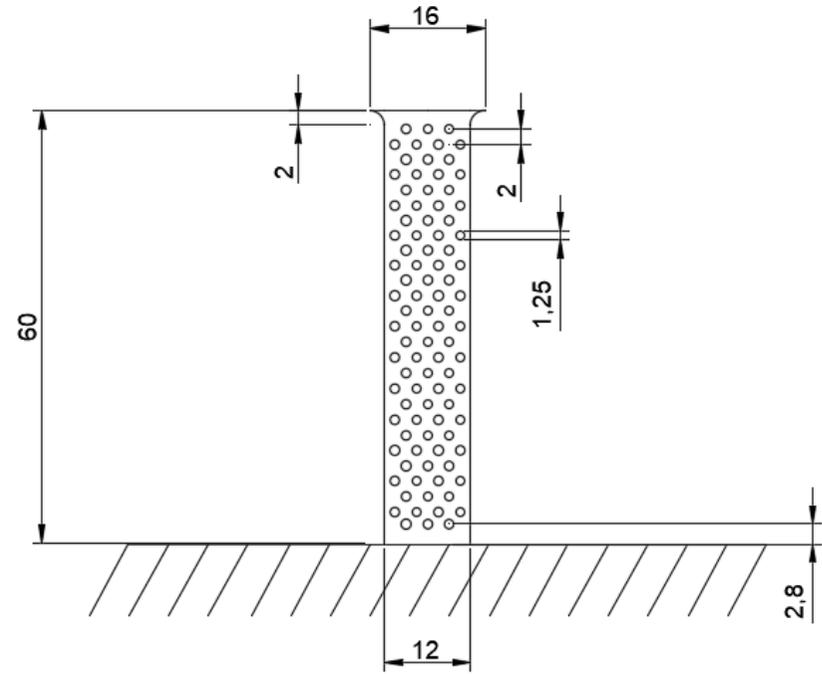
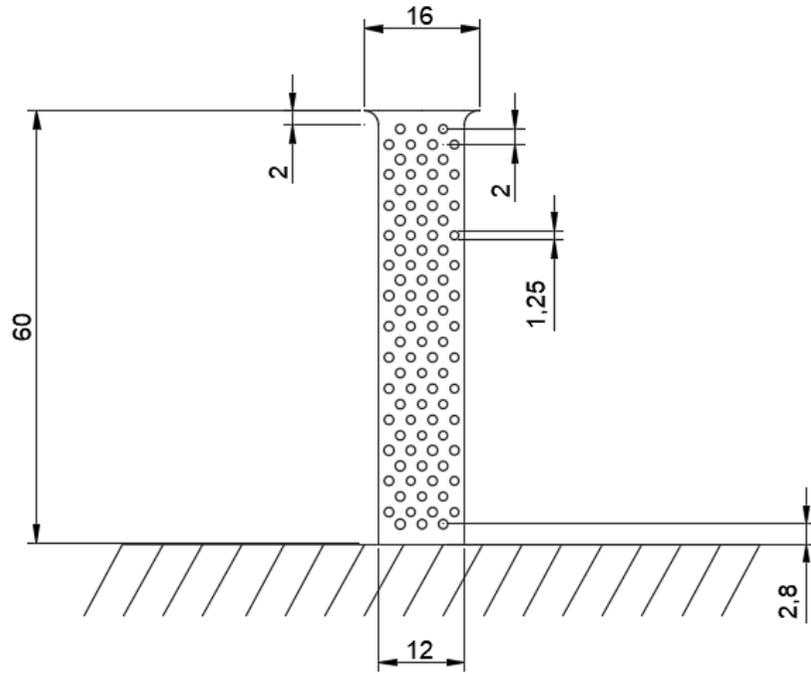


Sistema de referencia:
ETRS89.
Proyección cartográfica:
UTM huso 30 norte.

PROMOTOR: ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA) UNIVERSIDAD DE VALLADOLID		
TÍTULO PROYECTO Proyecto de control de <i>Dryocosmus kuriphilus</i> Yasumatsu, 1951 (Hymenoptera, Cynipidae) en el monte Mendikoa (Zamudio, Vizcaya) mediante el uso combinado de tratamientos biológicos y selvícolas.		
Título del plano Plano de puntos a señalar		Nº de plano 7
Emplazamiento del proyecto Monte Mendikoa, en el municipio de Zamudio en Vizcaya (España)		Escala 1:4000
		FECHA 08/06/2017
Nombre y apellidos o razón social del promotor Campus La Yutera, Av. Madrid nº 44, Palencia		FIRMA Fdo.: Daniel Rodríguez Lavado Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural



 PROMOTOR: ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA) UNIVERSIDAD DE VALLADOLID		
TÍTULO PROYECTO Proyecto de control de <i>Dryocosmus kuriphilus</i> Yasumatsu, 1951 (Hymenoptera, Cynipidae) en el monte Mendikoa (Zamudio, Vizcaya) mediante el uso combinado de tratamientos biológicos y selvícolas.		
Título del plano Plano de detalle del hoyo	Unidades de las cotas Centímetros	Nº de plano 8
Emplazamiento del proyecto Monte Mendikoa, en el municipio de Zamudio en Vizcaya (España)	Escala 1:9,75	FECHA 08/06/2017
	FIRMA Fdo.: Daniel Rodríguez Lavado Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural	
Nombre y apellidos o razón social del promotor Campus La Yutera, Av. Madrid nº 44, Palencia		



 PROMOTOR: ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA) UNIVERSIDAD DE VALLADOLID		
TÍTULO PROYECTO Proyecto de control de <i>Dryocosmus kuriphilus</i> Yasumatsu, 1951 (Hymenoptera, Cynipidae) en el monte Mendikoa (Zamudio, Vizcaya) mediante el uso combinado de tratamientos biológicos y selvícolas.		
Título del plano Plano de detalle del tubo protector	Unidades de las cotas Centímetros	Nº de plano 9
Emplazamiento del proyecto Monte Mendikoa, en el municipio de Zamudio en Vizcaya (España)	Escala 1:10	FECHA 08/06/2017
	FIRMA Fdo.: Daniel Rodríguez Lavado Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural	
Nombre y apellidos o razón social del promotor Campus La Yutera, Av. Madrid nº 44, Palencia		



Universidad de Valladolid
Campus de Palencia

Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

ETSIIAA Palencia

**Proyecto de control de *Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu, 1951
(Hymenoptera, Cynipidae) en el monte Mendikoa (Zamudio,
Vizcaya) mediante el uso combinado de tratamientos biológicos
y sevícolas**

Alumno: Daniel Rodríguez Lavado

Tutora: Mercedes Fernández Fernández

Cotutor: Joaquín Navarro Hevia

Director: Emigdio Jordán Muñoz Adalia

DOCUMENTO III: PLIEGO DE CONDICIONES

Julio de 2017

Índice

1. Introducción	1
2. Estructura	1
3. Disposiciones a tener en cuenta	1
4. Título I: Pliego de condiciones de índole técnica	3
Capítulo I: Objeto y alcance del pliego de condiciones de índole técnica	3
Epígrafe 1: Objetivo del pliego de condiciones técnicas	3
Capítulo II: Descripción de las obras	3
Epígrafe 1: Localización de las obras	3
Epígrafe 2: Apeo de los árboles	3
Epígrafe 3: Poda	5
Epígrafe 4: Control de residuos	5
Epígrafe 5: Carga y transporte de los residuos.....	7
Epígrafe 6: Plantación.....	7
Capítulo III: Materiales	9
Epígrafe 1: Condiciones de ámbito general para los materiales.....	9
Epígrafe 2: Almacenamiento de los materiales.....	9
Epígrafe 3: Inspecciones	9
Epígrafe 4: Sustituciones	9
Epígrafe 5: Material forestal de reproducción	10
Capítulo IV: Medios auxiliares	12
Epígrafe 1: Condiciones generales	12
Capítulo V: Replanteos y control de la calidad.....	12
Epígrafe 1: Condiciones generales	12
Epígrafe 2: Control de calidad y pruebas previstas para la recepción	13

Capítulo VI: Medición y valoración.....	14
Epígrafe 1: Condiciones generales	14
5. Título II: Pliego de condiciones de índole facultativa.....	15
Capítulo I: Autoridad de la obra	15
Capítulo II: Responsabilidades especiales del contratista durante la ejecución de las obras.....	15
Epígrafe 1: Residencia del contratista	15
Epígrafe 2: Oficina en el tajo	16
Epígrafe 3: Suministro de materiales	16
Epígrafe 4: Ejecución de las obras	16
Epígrafe 5: Responsabilidad del contratista.....	16
Epígrafe 6: Leyes sociales	17
Epígrafe 7: Daños y perjuicios	17
Epígrafe 8: Objetos encontrados.....	17
Epígrafe 9: Contaminaciones.....	17
Epígrafe 10: Permisos y licencias.....	17
Epígrafe 11: Personal del contratista	18
Epígrafe 12: Envases recuperables.....	19
Epígrafe 13: Reclamaciones en caso de no ser atendido por el contratista	19
Capítulo III: Trabajos, materiales y medios auxiliares	19
Epígrafe 1: Comprobación del replanteo	19
Epígrafe 2: Fijación de los puntos de replanteo y conservación de los mismos	20
Capítulo IV: Desarrollo y control de las obras	20
Epígrafe 1: Equipos y maquinaria	20
Epígrafe 2: Materiales	21
Epígrafe 3: Trabajos nocturnos	21

Epígrafe 4: Trabajos no autorizados y trabajos defectuosos	21
Epígrafe 5: Señalización de las obras	22
Epígrafe 6: Plan de obra y orden de ejecución de los trabajos	22
Epígrafe 7: Modificaciones de obra.....	22
Epígrafe 8: Partes e informes	22
Epígrafe 9: Órdenes al contratista.....	23
Epígrafe 10: Diario de las obras.....	23
Capítulo V: Dirección e inspección de las obras.....	23
Epígrafe 1: Dirección de las obras	23
Epígrafe 2: Director de las obras	23
Epígrafe 3: Inspección de las obras	24
Epígrafe 4: Funciones del Director de Obra	24
Epígrafe 5: Representación del contratista	25
6. Título III: Pliego de condiciones de índole económica	25
Capítulo I: Base fundamental	25
Capítulo II: Recepción, garantías y liquidación.....	26
Epígrafe 1: Recepción de la obra.....	26
Epígrafe 2: Plazo de garantía.....	27
Epígrafe 3: Liquidación	28
Epígrafe 4: Medición de las obras	28
Epígrafe 5: Liquidación en caso de rescisión	28
Capítulo III: Precios de unidades de obra y revisiones.....	29
Epígrafe 1: Precio de valoración de las obras certificadas.....	29
Epígrafe 2: Mejoras y aumentos en la obras.....	29
Epígrafe 3: Instalaciones y equipos de maquinaria.....	30

Epígrafe 4: Equivocaciones en el presupuesto	30
Epígrafe 5: Relaciones Valoradas	30
Epígrafe 6: Resoluciones respecto a las reclamaciones del contratista	31
Epígrafe 7: Revisión de precios.....	31
Epígrafe 8: Otros gastos por cuenta del contratista.....	31
Capítulo IV: Obras por administración y subcontratas.....	32
Epígrafe 1: Obras por administración.....	32
Epígrafe 2: Subcontratación	33
Capítulo V: Valoración y abono de los trabajos	33
Epígrafe 1: Certificaciones.....	33
Epígrafe 2: Valoración de unidades no expresadas en este pliego	34
Epígrafe 3: Valoración de obras completas.....	34
Epígrafe 4: Criterios generales de la medición.....	34
Epígrafe 5: Valoración de la obra	34
Epígrafe 6: Medidas parciales y finales	34
Epígrafe 7: Suspensión por retraso en los pagos	35
Epígrafe 8: Suspensión por retraso en los trabajos.....	35
Epígrafe 9: Indemnización por daños de causa mayor al contratista	36
Capítulo VI: Varios	36
Epígrafe 1: Obras de mejora o ampliación	36
Epígrafe 2: Seguro de las obras	37
7. Título IV: Pliego de condiciones de índole legal	37
Capítulo I: Documentos que definen.....	37
Epígrafe 1: Descripción.....	37
Epígrafe 2: Planos	38

Epígrafe 3: Contradicciones, omisiones o errores.....	38
Capítulo II: Disposiciones varias	38
Epígrafe 1: Contrato	38
Epígrafe 2: Tramitación de propuestas	39
Epígrafe 3: Jurisdicción competente	40
Epígrafe 4: Rescisión del contrato.....	41
Epígrafe 5: Cuestiones no revistas en este pliego	41

IMPORTANTE DESTACAR que para la elaboración de este documento se ha recurrido a Pliegos de Condiciones elaborados por otros autores, empresas y administraciones públicas.

1. Introducción

El pliego de condiciones para la realización de un control de una plaga en un área determinada recoge una serie de instrucciones, que tratan sobre el desarrollo de las obras, y contiene las condiciones y características técnicas del material maquinaria que se van a utilizar, especifica los detalles de las ejecuciones, las comprobaciones de calidad, preparación de la maquinaria, aceptación de los materiales, etc.

También se presentan los detalles facultativos, económicos, y legales del proyecto.

2. Estructura

Este documento se presentará en cuatro Títulos distintos:

- Título I: Pliego de condiciones de índole técnica.
- Título II: Pliego de condiciones de índole facultativa.
- Título III: Pliego de condiciones de índole económica.
- Título IV: Pliego de condiciones de índole legal.

3. Disposiciones a tener en cuenta

Además de lo reflejado en este documento, será de aplicación lo reflejado también en las disposiciones oficiales que existan sobre esta materia, de acuerdo con la legislación vigente relacionada con las actuaciones y/o trabajos necesarios para llevar la obra a cabo.

En el caso de que alguna condición, norma, ley o decreto condiciona el modo de realización de alguna parte del proyecto, se aplicará y ejecutará según la más restrictiva. Los decretos y leyes de directa aplicación son los siguientes:

- Directiva 2014/24/UE del parlamento europeo y del consejo de 26 de febrero de 2014 relativa a la adjudicación de contratos de concesión.

Proyecto de control de *Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu 1951 (Hymenoptera, Cynipidae) en el monte Mendikoa (Zamudio, Vizcaya) mediante el uso combinado de tratamientos biológicos y selvícolas.

- Real Decreto Legislativo 3/2011 de 11 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público.
- Decreto 116/2016 de 27 de julio, sobre el régimen de la contratación del sector público de la Comunidad Autónoma de Euskadi.
- Ley 3/2016 de 7 de abril, para la inclusión de determinadas cláusulas sociales en la contratación pública.
- Pliego de Cláusulas Administrativas para la contratación de obras del estado.
- Estatuto de los trabajadores.
- Ley 31/1995 de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Ley 54/2003 de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.
- Real Decreto 782/1998 de 30 de abril, por el que se aprueba el Reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley 11/1997 de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases.
- Real Decreto 1215/1997 de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Directiva 2003/37/CE del parlamento europeo y del consejo de 26 de mayo de 2003 relativa a la homologación de los tractores agrícolas o forestales, de sus remolques y de su maquinaria intercambiable remolcada, así como de los sistemas, componentes y unidades técnicas de dichos vehículos y por la que se deroga la Directiva 74/15/CEE.
- Real Decreto 773/1997 de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

Se deberá facilitar todo lo necesario al Director de Obra para que pueda efectuar de forma correcta su trabajo.

4. Título I: Pliego de condiciones de índole técnica

Capítulo I: Objeto y alcance del pliego de condiciones de índole técnica

Epígrafe 1: Objetivo del pliego de condiciones técnicas

Cláusula 1: Se consideran sujetas a las condiciones de este Pliego de condiciones todas las obras cuyas características, planos y presupuestos se adjuntan en las partes correspondientes del Proyecto de control de *Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu 1951 (Hymenoptera, Cynipidae) en el monte Mendikoa (Zamudio, Vizcaya) mediante el uso combinado de tratamientos biológicos y selvícolas.

Cláusula 2: Constituye el conjunto de instrucciones para el desarrollo de las obras del proyecto y contiene las condiciones técnicas mínimas referentes a mano de obra, materiales, planta, maquinaria y detalles de ejecución. Todas las obras que se describen en este documento deberán ejecutarse de la manera aquí descrita salvo las modificaciones ordenadas por el Director de las Obras.

Capítulo II: Descripción de las obras

Epígrafe 1: Localización de las obras

Cláusula 3: Las obras se realizarán en el término municipal de Zamudio, en la provincia de Vizcaya, en el monte patrimonial número 434. La localización exacta de los rodales viene especificada en la Memoria y en los Planos de Localización y Situación.

Epígrafe 2: Apeo de los árboles

Cláusula 4: Las superficies y límites de los rodales están reflejados en los Planos, y el Director de Obra delimitará sobre el terreno los perímetros de los rodales en caso de haber alguna duda. El Director de Obra podrá modificar esos límites cuando las circunstancias e imprevistos así lo marquen.

Cláusula 5: El marcado de los árboles a apear lo realizará una persona capaz de identificar la relación existente entre la cantidad de agallas y la longitud de la rama podada,

Proyecto de control de *Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu 1951 (Hymenoptera, Cynipidae) en el monte Mendikoa (Zamudio, Vizcaya) mediante el uso combinado de tratamientos biológicos y selvícolas.

acompañada por el Director de Obra que realice el control y sea capaz de tomar las decisiones correctas en casos ambiguos o de difícil interpretación.

Serán necesarias 4 personas realizando este trabajo. El material a utilizar será el siguiente:

- Pintura en spray de color llamativo (rojo, naranja, amarillo...). Los árboles a cortar se marcarán trazando una línea a altura normal (1,3 m) que rodee todo el tronco.
- Agua oxigenada para la limpieza del material podador al pasar de un punto de la malla a otro. Necesarios 10 L.
- Trapos con los que limpiar las herramientas.
- Tijera de podar de 80 cm, con peso aproximado de 1,35 kg, capaz de cortar ramas de hasta 40 mm de diámetro, y sierra con mango telescópico con una longitud mínima de 5 m.

Cláusula 6: Una vez marcados los árboles, se apearán. Para ello, se necesitará la presencia de una cuadrilla, formada al menos por un capataz forestal y cuatro peones especialistas con motosierra (motoserristas). Se cortarán desde la base (como mucho a 20 cm desde el suelo) realizando una cuña en dirección de la caída (la dirección de caída la determinará el peón especialista en base a su criterio y experiencia), y realizando en el lado opuesto un corte a dos centímetros por encima de la cuña. Después de apearlos, se les quitará las ramas y la copa con la ayuda de la motosierra. El material a utilizar será el siguiente:

- Por el capataz forestal:
 - Equipo de Protección Individual homologado (EPI).
 - Agua oxigenada para la limpieza del material. Se limpiará el material después de cada árbol cortado. Necesarios 10 L.
- Por peón especialista:
 - EPI homologado.
 - Motosierra de 70 cm³, con potencia de 4,1 kw, peso sin equipo de corte aproximado de 6,8 kg, una longitud de espada mínima de 50 cm,

volumen del depósito de combustible 0,70 L y volumen del depósito de aceite de 0,40 L.

- Agua oxigenada en botes de 1 L, para mejor manejo y transporte.

Cláusula 7: Se debe prestar especial cuidado para no dañar los pies que vayan a quedar en pie en el proceso de apeado, para evitar así la posible entrada de algún patógeno.

Epígrafe 3: Poda

Cláusula 8: Cualquier duda que se pueda plantear en la ejecución de la posa será resuelta por el Director de Obra, que supervisará los trabajos de la cuadrilla.

Cláusula 9: Se necesitará la presencia de una cuadrilla, formada al menos por un capataz forestal y cuatro peones especialistas con una sierra con mango telescópico por persona. Este trabajo se deberá realizar entre la segunda quincena de marzo y la última de mayo, momento en el que las agallas son visibles, pero aún no ha emergido ningún adulto. El material a utilizar será el siguiente:

- Por el capataz forestal:
 - EPI homologado.
 - Agua oxigenada para la limpieza del material. Se limpiará el material después de cada árbol podado. Necesarios 10 L.
- Por peón especialista:
 - EPI homologado.
 - Sierra con mango telescópico con una longitud mínima de 5 m.

Agua oxigenada en botes de 1 L, para mejor manejo y transporte.

Epígrafe 4: Control de residuos

Cláusula 10: El Director de Obra deberá asegurarse de que el control de los residuos se haga según lo estipulado, para asegurar que de ninguna de las agallas podadas y quemadas pueda emerger y dispersarse ningún adulto. Los restos de las podas, desrame y descopado se amontonarán en el acopio de residuos número 1 donde se quemarán. Ambas acciones se realizarán con un autocargador forestal. El personal que maneje el autocargador forestal deberá estar formado en trabajos de desembosque y carga de material forestal con

Proyecto de control de *Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu 1951 (Hymenoptera, Cynipidae) en el monte Mendikoa (Zamudio, Vizcaya) mediante el uso combinado de tratamientos biológicos y selvícolas.

autocargador, con los títulos y carnets necesarios en vigencia. El material a utilizar será en siguiente:

- Por el conductor:
 - EPI homologado
 - Autocargador forestal de potencia mínima de 110 CV, con grúa hidráulica de 8 m de largo, capaz de soportar 5 toneladas de peso. Las dimensiones de la plataforma serán de, como máximo, 7 m de largo, 2,6 m de ancho y 4 m de alto (incluyendo las ruedas y la plataforma, por lo que la plataforma será de aproximadamente 7 x 2,6 x 2,5 m). En los metros de ancho no se consideran ni los espejos retrovisores ni otro tipo de soportes. Deberá estar compuesto por una disposición de atriles para evitar que la carga vuelque, y el volumen de carga será de 45,5 m³.
 - Agua oxigenada para la limpieza del material y maquinaria. Necesarios 10 L.
 - Trapos con los que limpiar el material y maquinaria.

Cláusula 11: Para la quema se necesitarán la presencia de una cuadrilla, formada al menos por un capataz forestal y cuatro peones, así como y el guarda forestal de la zona que supervisará la quema.

Cláusula 12: El Director de Obra deberá verificar que el material introducido en la hoguera se quemé por completo, evitando así que individuos de *Dryocosmus kuriphilus* se dispersen. El material a utilizar será el siguiente:

- Por el capataz forestal:
 - EPI homologado.
- Por peón especialista:
 - EPI homologado.
 - Elementos con los que iniciar el fuego (mechero y algún material inflamable, antorcha de goteo, etc.).
 - Extintor de CO₂ de 5 kg. Al menos cuatro.

Epígrafe 5: Carga y transporte de los residuos

Cláusula 13: El camión forestal debe ser manejado por un operario formado en carga y transporte de madera en camiones forestales, con los títulos y carnets necesarios en vigencia. El Director de Obra se asegurará de que las trozas se descargan en el lugar indicado y sin dañar ningún elemento a causa de una no adecuada descarga o apilamiento de las trozas. El material a utilizar será el siguiente:

- EPI homologado.
- Camión forestal con grúa hidráulica de 8 m de largo, capaz de soportar 5 toneladas de peso, con una potencia mínima de 190 CV. Las dimensiones de la plataforma serán de, como máximo, 14,4 m de largo, 2,6 m de ancho y 4 m de alto (incluyendo las ruedas y la plataforma, por lo que la plataforma será de aproximadamente 14,4 x 2,6 x 2,5 m). En los metros de ancho no se consideran ni los espejos retrovisores ni otro tipo de soportes. Deberá estar compuesto por una disposición de atriles para evitar que la carga vuelque, y el volumen de carga será de 93,6 m³.
- Al menos 5 cinchas con eslinga de poliéster para 5000 kg.
- Agua oxigenada para la limpieza de material y maquinaria. Necesarios 10 L.
- Trapos para la limpieza de material y maquinaria.

Epígrafe 6: Plantación

Cláusula 14: El Director de Obra deberá asegurarse que el lugar en el que se realizan las plantaciones son las apropiadas, que se respeta la distancia entre una planta y otra, y que la ejecución de la plantación y realización del hoyo se lleva a cabo de manera adecuada, al igual que la eliminación de la vegetación preexistente y la colocación de los protectores.

Cláusula 15: La plantación se llevará a cabo de manera manual y los hoyos serán de una profundidad mínima de 40 cm, y un ancho y largo de al menos de 40 cm. El material a utilizar será el siguiente (para la limpieza tan solo se necesitará un peón con una motodesbrozadora):

- Por el capataz forestal:

- EPI homologado.
- Por peón especialista:
 - EPI homologado.
 - Azada.
 - Motodesbrozadora de cilindrada mínima de 56,5 cm³, potencia mínima de 2,8 kw, con engrase del motor por aceite disuelto en el combustible, volumen del depósito de combustible 0,9 L aproximadamente, y con cuchilla de corte para matorrales de 2 o 3 puntas.

Cláusula 16: La planta a utilizar será de la especie *Quercus robur* en envase de 400 cm³ de edad 2+0, con región de procedencia de la semilla de la Zona 5 (Litoral Vasco-Navarro) o, en su defecto, Zona 6 (Región Vasco-Navarra). El origen del material de base debe ser material seleccionado (Etiqueta verde; que garantiza que el material de reproducción ha sido obtenido de materiales de base que se corresponden con un rodal situado dentro de una única región de procedencia, que hayan sido seleccionados a nivel de población). Deberá estar sana y sin síntomas de afección por hongos, plagas u otro tipo de problemas que la debiliten (clorosis, estrés hídrico, etc.). La planta se pondrá en posición vertical, sin que el cepellón quede torcido, y se cubrirá con la tierra extraída hasta el cuello de la raíz. Después se compactará pisando ligeramente la tierra removida sin dañar la planta.

Cláusula 17: El sustrato del envase no debe estar muy compactado, y deberá estar húmedo casi hasta el punto de saturación el momento de la plantación. El envase debe tener dispositivos espiralizantes incorporados para evitar que las raíces se enrollen. En vivero, los envases deben estar lo suficientemente elevados sobre el suelo para que se pueda producir el autorrepicado aéreo. El vivero del que se adquieran las plantas no debe estar a una distancia superior de 50 km del monte, y la planta deberá haber sido trasladada al mismo como máximo 24 horas antes de su plantación. Los envases deberán ser llevados a un lugar de gestión de residuos, o de vuelta al vivero para su reutilización.

Cláusula 18: El tubo protector será de 60 cm de altura, fabricado en polipropileno de doble pared y borde superior curvado. Se realizará también un mantenimiento de éstos y una

Proyecto de control de *Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu 1951 (Hymenoptera, Cynipidae) en el monte Mendikoa (Zamudio, Vizcaya) mediante el uso combinado de tratamientos biológicos y selvícolas.

reposición de marras. Una vez retirado el tubo protector, se deberá llevar a un lugar de gestión de residuos.

Capítulo III: Materiales

Epígrafe 1: Condiciones de ámbito general para los materiales

Cláusula 19: Todas las herramientas y materiales empleados en las obras que incluye este proyecto cumplirán los requisitos exigidos por la normativa oficial vigente. El contratista tiene libertad para obtener los materiales que las obras precisen en los puntos que estime convenientes sin modificación de los precios establecidos. En estos casos, el Director de Obra deberá ser informado con suficiente antelación de la procedencia de los materiales, aportando las muestras o datos necesarios para determinar su aceptación.

Cláusula 20: Todos los materiales podrán ser examinados antes de su empleo por el Director de Obra, quién dará su aprobación o los rechazará en caso de considerarlos inadecuados.

Cláusula 21: El contratista se abstendrá de hacer acopio alguno de los materiales sin contar con la adecuada aceptación escrita.

Epígrafe 2: Almacenamiento de los materiales

Cláusula 22: Los materiales se almacenarán, cuando sea preciso, de forma que quede asegurada su idoneidad para el empleo y sea posible una inspección en cualquier momento.

Epígrafe 3: Inspecciones

Cláusula 23: El contratista debe permitir al Director de Obra realizar inspección de los trabajos y materiales.

Epígrafe 4: Sustituciones

Cláusula 24: Si por alguna circunstancia hubiera que sustituir algún material, se recabará por escrito la autorización del Director de Obra, especificando las cláusulas que hacen

Proyecto de control de *Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu 1951 (Hymenoptera, Cynipidae) en el monte Mendikoa (Zamudio, Vizcaya) mediante el uso combinado de tratamientos biológicos y selvícolas.

necesaria esa sustitución. Los nuevos materiales cumplirán una función análoga y mantendrán intacta la ejecución del proyecto.

Epígrafe 5: Material forestal de reproducción

Cláusula 25: Toda la planta empleada deberá cumplir con todos los requerimientos exigidos en el Real Decreto 289/2003 de 7 de marzo, sobre comercialización de los materiales forestales de reproducción y todas las especificaciones indicadas en el proyecto en cuanto a especie y procedencia, así como grado de selección.

Cláusula 26: Si se comprueba que la planta disponible en el mercado es inadecuada o insuficiente, el Director de Obra fijará el nuevo origen y propondrá la modificación de precios y del programa de trabajo si fuera necesario.

Cláusula 27: El promotor no asume la responsabilidad de asegurar que el contratista encuentre, en el lugar de procedencia elegido, planta adecuada y en cantidad suficiente.

Cláusula 28: El contratista notificará al Director de Obra con suficiente antelación la adquisición de la planta que se propone utilizar, aportando, cuando así lo solicite el Director de Obra, las muestras y los datos necesarios para demostrar la posibilidad de su aceptación, tanto en lo que se refiere a su calidad como a su cantidad. En todo caso se cumplirá toda la normativa expresada en el R.D 289/2003 de comercialización de material forestal de reproducción, debiendo aportar el Contratista los documentos del proveedor.

Cláusula 29: En ningún caso podrá ser utilizada en obra planta que no haya sido previamente aprobada por el Director de Obra. Así mismo, la aceptación de una planta en cualquier momento no será obstáculo para que sea rechazada en el futuro si se encontraran defectos en su calidad. El Contratista estará obligado a sustituir todas las plantas rechazadas y correrán a su costa todos los gastos ocasionados por las sustituciones, sin que el posible retraso producido pueda repercutir en el plazo de ejecución de la obra.

Cláusula 30: La planta debe presentar un aspecto de no haber sufrido desecaciones o temperaturas elevadas durante el transporte especialmente en lo referido a turgencia y coloraciones adecuadas. Así mismo, el cuello de la raíz debe estar bien lignificado y las partes

Proyecto de control de *Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu 1951 (Hymenoptera, Cynipidae) en el monte Mendikoa (Zamudio, Vizcaya) mediante el uso combinado de tratamientos biológicos y selvícolas.

verdes suficientemente endurecidas. En todo caso se atenderá a lo establecido en la normativa vigente.

Cláusula 31: Las características de la planta a utilizar según las especies vendrán dadas por los valores mínimos exigibles de los siguientes parámetros:

- Altura: Se define por la longitud desde el extremo de la yema terminal hasta el cuello de la raíz.
- Longitud total: distancia en cm desde extremo de la yema terminal hasta el cuello de la raíz.
- Robustez: Se mide por el diámetro del cuello de la raíz, expresado en mm.
- Forma del sistema radical: Debe estar ramificado equilibradamente, con numerosas raicillas laterales y abundantes terminaciones meristemáticas, y no haberlas perdido en proporción apreciable durante el arranque. En el caso de plantas en envase forestal, se tendrán en cuenta que el substrato del envase no esté muy compactado, pero si húmedo en el momento de la plantación. El envase debe tener dispositivos antiespiralizantes incorporados para evitar que las raíces se enrollen y sus paredes deben ser impermeables, impidiendo que las raíces pasen de un envase a otro cuando están juntos. En vivero los envases deben estar suficientemente elevados para que pueda producirse un correcto autorrepicado.
- Relación de la parte aérea: se define en longitud o en peso; si se expresa por este último, el peso de cada una de las parte no deberá rebasar 1,8 veces el de la otra.
- Hojas y ramificaciones: La planta de tallo espigado y sin ramificar deberá ser rechazada, pues no dará en el cuello de la raíz los diámetros mínimos exigibles. También se rechazaran las plantas con fuerte curvatura en el tallo y las que tengan tallos múltiples. Asimismo la planta no presentará heridas sin cicatrizar, ya que por ellas pueden iniciarse enfermedades o ataques de insectos.
- Estado: no deben mostrar signos de enfermedad, ni prestar coloraciones que puedan atribuirse a deficiencias nutritivas, o haber sufrido temperaturas elevadas o desecaciones durante el transporte. No debe confundirse la

coloración por deficiencias con el cambio de coloración que experimenta debido a las heladas, que en nada merma la calidad de la planta.

- Edad: Viene determinada por el número de savias o tiempo de permanencia en el vivero hasta su trasplante al monte. Se expresa en años o periodos vegetativos.

Capítulo IV: Medios auxiliares

Epígrafe 1: Condiciones generales

Cláusula 32: Se consideran medios auxiliares todos aquellos útiles, herramientas, equipos o máquinas, incluso servicios, necesarios para la correcta ejecución de las distintas unidades de obra, cuyo desglose ha sido obviado en aras de una simplificación del cálculo presupuestario.

Clausula 33: El Contratista queda obligado a poner a disposición para la ejecución de las obras todos aquellos medios auxiliares que resulten imprescindibles para la correcta ejecución de los trabajos.

Cláusula 34: Corresponderá al Director de Obra la elección de los medios auxiliares, bien a iniciativa propia o bien de entre los propuestos por el Contratista. Cuando alguno de los medios auxiliares no responda a las especificaciones señaladas por el Director de Obra o no cumpla disposiciones de la normativa aplicable será retirado de la obra y reemplazado por uno que sí lo cumpla, sin que el Contratista tenga derecho a contraprestación alguna.

Capítulo V: Replanteos y control de la calidad

Epígrafe 1: Condiciones generales

Cláusula 35: A medida que se vayan realizando las distintas unidades de obras, el Director de Obra comprobará las características con relación a lo detallado en el Pliego de condiciones.

Cláusula 36: Los materiales rechazados serán retirados inmediatamente de la obra por el Contratista, salvo orden expresa de la Dirección Facultativa.

Proyecto de control de *Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu 1951 (Hymenoptera, Cynipidae) en el monte Mendikoa (Zamudio, Vizcaya) mediante el uso combinado de tratamientos biológicos y selvícolas.

Cláusula 37: Una vez adjudicada la obra, la Dirección Técnica efectuará sobre el terreno el replanteo previo a la obra y de sus distintas partes, en presencia del Contratista o de su representante legal, para comprobar su correspondencia con los planos. Del resultado del replanteo se levantará un acta, que firmará el Contratista y el Director de Obra, haciendo constar en ella si se puede proceder al comienzo de las obras. El replanteo será de aplicación según lo dispuesto en la Ley 30/2007 de Contratos del Sector Público y el Pliego de Cláusulas Administrativas, efectuándose el mismo siguiendo las normas afecten a ella.

Epígrafe 2: Control de calidad y pruebas previstas para la recepción

Cláusula 38: Todas las unidades de obra consideradas en el Proyecto pueden ser cometidas al correspondiente control de calidad, a cargo del Contratista, de acuerdo con las características de la unidad de obra y los criterios del Director de Obra. Se comprobará la existencia de daños al arbolado o a las infraestructuras aledañas, por si fueran objeto de deducción, reparación o incluso infracción.

Cláusula 39: El Director de obra deberá comprobar que los árboles cortados son los indicados, que la altura de poda es la indicada para cada uno de los rodales, que la quema de los restos de poda, desrame y descopado se efectúa acorde a lo indicado, que las trozas son depositadas en el lugar indicado para ello, que los hoyos tienen las dimensiones acordadas, que la plantación se ha llevado a cabo de manera correcta, y que tanto la puesta de protectores como la eliminación de la vegetación preexistente se ha realizado de manera correcta.

Cláusula 40: Realizadas las pruebas correspondientes y emitidas la conformidad con los resultados obtenidos, el Director de Obra podrá iniciar el procedimiento para la recepción de las obras y posterior liquidación de las mismas. En caso de haber unidades de obra defectuosas, el Director de Obra iniciarla el procedimiento de acuerdo a lo establecido en el Pliego de condiciones de Índole Económica.

Capítulo VI: Medición y valoración

Epígrafe 1: Condiciones generales

Cláusula 41: Las mediciones se realizarán en las mismas unidades que las empleadas en el Proyecto, o en Proyecto modificado que pudiera redactarse. La precisión de las medidas será, con carácter general:

- Para las unidades medidas en hectáreas, hasta dos decimales. Las superficies consideradas en esta medida serán en proyección horizontal.
- Para las unidades medidas en metros lineales, metros cuadrados, estéreos y metros cúbicos, hasta dos decimales. Las longitudes y superficies consideradas en estas medidas, serán las reales.

Cláusula 42: Las mejoras propuestas por el Contratista serán acreditadas por el Director de Obra conforme vayan ejecutándose o disponiéndose por parte del Contratista. La medición de las mismas se realizará de acuerdo con las especificaciones señaladas anteriormente. Queda a cargo de la Dirección de Obra la elección de aquellos materiales y técnicas más convenientes para la medición.

Cláusula 43: La valoración de las unidades de obra y partidas alzadas se realizará de acuerdo con las unidades de obra ejecutadas hasta la correspondiente mensualidad y los precios unitarios que figuran en el Cuadro de Precios Número Uno (precios en letra) del

Cláusula 44: Presupuesto del Proyecto. A la suma de ellos le será deducido el importe de todos los materiales o medios aportados por la Administración, obteniendo la ejecución material hasta la fecha.

Cláusula 45: Se descontará, si así resultara necesaria la cantidad de aquellos medios auxiliares que, habiendo sido concedidos al Contratista por parte de la Administración, no formen parte integral de ninguna unidad de obra (entre ellos, envase forestal, instrumental o similar) y deban ser devueltos tras su utilización. En todo caso, el Director de Obra comprobará la cantidad de elementos devueltos en buen estado, desechándose aquellos que presenten roturas o malformaciones que impidan su reutilización o funcionamiento. Tal descuento se calculará a partir de la diferencia entre los medios cuya devolución se acepta y los aportados,

Proyecto de control de *Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu 1951 (Hymenoptera, Cynipidae) en el monte Mendikoa (Zamudio, Vizcaya) mediante el uso combinado de tratamientos biológicos y selvícolas.

por su precio básico, más IVA. Para el caso concreto de envases de planta forestal, éstos se contarán por alvéolos, indistintamente del tipo de bandeja empleada.

5. Título II: Pliego de condiciones de índole facultativa

Capítulo I: Autoridad de la obra

Clausula 47: La autoridad sobre la obra corresponde a la Dirección de Obra o Dirección Facultativa. Además de la interpretación técnica del proyecto y posibles modificaciones, es misión específica suya, la dirección y vigilancia de los trabajos en las obras que se realicen, y ello con autoridad legal completa e incluso en todo lo previsto específicamente en los Pliegos de Condiciones del Proyecto o en la Legislación Administrativa General, sobre las personas, materiales y cualquier elemento situado en la obra y en relación con los trabajos que para la ejecución de las obras e instalaciones anejas se llevan a cabo, si considera que adoptar la resolución es útil y necesario para la debida marcha de la obra.

Cláusula 48: La Contrata no podrá recibir otras órdenes relativas a la obra que las que provengan del Director de Obra o de la persona o personas en él delegadas.

Capítulo II: Responsabilidades especiales del contratista durante la ejecución de las obras

Epígrafe 1: Residencia del contratista

Clausula 49: Desde que se dé el principio de las obras, hasta su recepción definitiva, el Contratista o un representante suyo autorizado deberá residir en un punto próximo al de la ejecución de los trabajos y no podrá ausentarse de él sin previo conocimiento del Director de Obra y notificando expresamente la persona que durante su ausencia le ha de representar en sus funciones.

Cláusula 50: Cuando se falte a lo anteriormente prescrito, se considerarán válidas las notificaciones que se efectúen al individuo más caracterizado o de mayor categoría técnica de los empleados u operarios que, como dependientes de la contrata, intervengan en las obras y, en ausencia de ellos, las depositadas en la residencia designada como oficial de la Contrata en

Proyecto de control de *Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu 1951 (Hymenoptera, Cynipidae) en el monte Mendikoa (Zamudio, Vizcaya) mediante el uso combinado de tratamientos biológicos y selvícolas.

los documentos del contrato, aún en ausencia o negativa de recibo por parte de los dependientes de la Contrata.

Epígrafe 2: Oficina en el tajo

Cláusula 51: Se habilitará por parte del Contratista un lugar a tal efecto. A este lugar acudirán el Contratista y la Dirección de obra, inspectores de trabajo, etc. Para tratar los diferentes aspectos de la marcha de las obras. En esta oficina se encontrará un ejemplar del Proyecto supervisado, copia del Contrato y Libro de Órdenes e Incidencias.

Epígrafe 3: Suministro de materiales

Cláusula 52: El Contratista aportará a la mano de obra todos los materiales que precise para la elaboración de los trabajos. La entidad contratante se reserva el derecho de aportar a la obra aquellos materiales o unidades estimen que le beneficien, en cuyo caso se deducirá en la liquidación correspondiente la cantidad contratada y con precios de acuerdo o iguales al presupuesto aceptado sin deducir gastos generales ni beneficio industrial.

Epígrafe 4: Ejecución de las obras

Cláusula 53: El Contratista tiene la obligación de ejecutar, esmeradamente, las obras a cumplir, estando también obligado a cumplir estrictamente las condiciones estipuladas y, cuántas órdenes verbales o escritas le sean dadas por el Director de Obra, siempre que no vayan en contra del proyecto. Si a juicio del Director de Obra, hubiera alguna parte de la obra mal ejecutada, tendrá el Contratista la obligación de volver a ejecutarla cuantas veces sea necesario hasta que merezca la aprobación del Director de Obra, no dándole estos aumentos de trabajo derecho a percibir indemnización de ningún género.

Epígrafe 5: Responsabilidad del contratista

Cláusula 54: En la ejecución de las obras que se hayan contratado, el Contratista será el único responsable. Asimismo, será responsable ante los tribunales de los accidentes que, por inexperiencia o descuido, sobreviniesen en los trabajos, ateniéndose en todo a las disposiciones y leyes comunes sobre la materia.

Epígrafe 6: Leyes sociales

Cláusula 55: El Contratista queda obligado a cumplir cuántas órdenes de tipo social estén dictadas o se dicten, en cuanto tengan relación con la presente obra.

Epígrafe 7: Daños y perjuicios

Cláusula 56: El Contratista será responsable, durante la ejecución de las obras, de todos los daños y perjuicios, directos o indirectos que se puedan ocasionar a cualquier persona, propiedad o servicio público o privado, como consecuencia de los actos, omisiones o negligencias del personal a su cargo, o de una deficiente organización de las obras. Los servicios públicos o privados que resulten dañados deberán ser reparados, a su costa, con arreglo a la legislación vigente sobre el particular y las personas que resulten perjudicadas deberán ser compensadas a su costa adecuadamente.

Epígrafe 8: Objetos encontrados

Cláusula 57: El Contratista será el responsable, durante la ejecución de las obras, de todos los objetos que se encuentren o descubran durante la ejecución de las obras, debiendo dar inmediatamente cuenta de los hallazgos al Ingeniero Director de Obra y colocarlos bajo su custodia.

Epígrafe 9: Contaminaciones

Cláusula 58: El Contratista adoptara las medidas necesarias para evitar la contaminación del monte, ríos, lagos y depósitos de agua, por efecto de los combustibles, aceites, residuos o desperdicios, o cualquier otro material que pueda ser perjudicial o deteriorar el entorno. Se tendrá especial cuidado en la recogida de basuras, restos de comida, etc., que deberán ser retirados para su vertido en lugar conveniente.

Epígrafe 10: Permisos y licencias

Cláusula 59: El Contratista deberá obtener, a su costa, todos los permisos o licencias necesarios para la ejecución de las obras, con excepción de los correspondientes a las expropiaciones, servidumbres y servicios definidos en el contrato.

Proyecto de control de *Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu 1951 (Hymenoptera, Cynipidae) en el monte Mendikoa (Zamudio, Vizcaya) mediante el uso combinado de tratamientos biológicos y selvícolas.

Cláusula 60: El pago de arbitrios y de impuestos en general, municipales o de otro origen, cuyo abono debe hacerse durante el plazo de ejecución de las obras por concepto inherente a los propios trabajos que se realizan correrá a cargo de la Contrata.

Epígrafe 11: Personal del contratista

Cláusula 61: Los trabajos objeto del proyecto se realizarán empleando el personal adecuado y suficiente para cada una de las operaciones recogidas en el Proyecto. El personal, salvo los maquinistas y sus ayudantes, se agrupará en al menos una cuadrilla, la cual podrá disgregarse cuando así sea conveniente para la ejecución de determinadas unidades de obra.

Cláusula 62: El capataz deberá contar con suficiente experiencia y competencia en la realización de trabajos forestales, así como capacidad de mando sobre el personal a él encargado y disposición para entender las instrucciones que se le indiquen y hacer que se cumplan.

Cláusula 63: Los peones deberán tener suficiente habilidad y destreza en la realización de trabajos forestales y en el manejo de las herramientas propias del oficio, y para todas las operaciones en las que sea necesario el empleo de maquinaria, el Contratista deberá atenderlas con personal suficientemente cualificado y experimentado. En todo caso, los maquinistas tendrán en cuenta las instrucciones señaladas por el Director de Obra, en concreto las relativas a la realización de trabajos, respecto a determinados ejemplares o masas vegetales de especial importancia, horarios de trabajo y evitación de contaminaciones, en concreto en las labores de mantenimiento de la maquinaria adscrita a la obra.

Cláusula 64: Las personas indicadas serán a costa del Contratista y deberán ser admitidos por la Dirección de Obra, la cual podrá en cualquier momento por causas justificadas, prescindir de ellos, exigiendo al Contratista su reemplazo, y el Director de Obra podrá prohibir la permanencia en la obra del personal del Contratista, por motivos de falta de obediencia y respeto, o por causa de actos que comprometan o perturben la marcha de los trabajos pudiendo el Contratista recurrir si entendiéndose que no hay motivos fundados para dicha prohibición.

Cláusula 65: El Contratista está obligado al cumplimiento de lo establecido en el Estatuto de los Trabajadores y demás normativas legales vigentes en materia laboral estando

Proyecto de control de *Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu 1951 (Hymenoptera, Cynipidae) en el monte Mendikoa (Zamudio, Vizcaya) mediante el uso combinado de tratamientos biológicos y selvícolas.

también obligado a tomar las medidas adecuadas y dotar de los elementos necesarios para el cumplimiento de lo establecido en el Estudio de Seguridad y Salud en la obra.

Cláusula 66: Todo operario que, en razón de su oficio, haya de invertir en la obra tiene derecho a reclamar del Contratista todos aquellos elementos que, de acuerdo a la legislación vigente y al estudio de Seguridad y Salud, garanticen su seguridad personal durante la preparación y ejecución de los trabajos que le fueran encomendados. Es obligación del Contratista tenerlos siempre a mano en la obra y facilitarlos en condiciones aptas para su uso.

Epígrafe 12: Envases recuperables

Cláusula 67: El contratista está obligado a devolver al vivero forestal de procedencia la totalidad de los envases utilizados en la repoblación. En caso contrario, estos se deducirán de la certificación a razón del valor unitario que fije para cada envase no devuelto.

Epígrafe 13: Reclamaciones en caso de no ser atendido por el contratista

Cláusula 68: Ante cualquier conflicto en el que el Contratista adopte posiciones opuestas a las mantenidas por la Dirección de Obra, deberá en primera instancia registrarse las quejas en el Libro de Órdenes, para así poder ser evaluadas por la Dirección de Obra. Una vez obtenida la respuesta de la Dirección, y si aún estima la Contrata que sus intereses se ven lesionados, estará en el derecho de recurrir, a instancias superiores dentro de la Diputación Foral de Vizcaya.

Capítulo III: Trabajos, materiales y medios auxiliares

Epígrafe 1: Comprobación del replanteo

Cláusula 69: De acuerdo con los artículos 110 y 212 de la Ley 30/2007 de Contratos del Sector Público, una vez aprobado el proyecto y previamente a la tramitación del expediente de contratación de la obra, se procederá a efectuar un replanteo del mismo, el cual consistirá en comprobar la realidad geométrica de la misma y la disponibilidad de los terrenos precisos para su normal ejecución. Asimismo, se deberán comprobar cuantos supuestos figuren en el proyecto elaborado y sean básicos para el contrato a celebrar.

Proyecto de control de *Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu 1951 (Hymenoptera, Cynipidae) en el monte Mendikoa (Zamudio, Vizcaya) mediante el uso combinado de tratamientos biológicos y selvícolas.

Cláusula 70: Una vez adjudicada la obra, la ejecución del contrato de obras comenzara con el Acta de Comprobación del Replanteo. A tales efectos, dentro del plazo que se consigne en el contrato, que no podrá ser superior a un mes desde la fecha de su formalización, salvo en casos excepcionales justificados, al Servicio de la Administración encargado de las obras procederá, en presencia del Contratista a efectuar la comprobación del replanteo, extendiéndose acta del resultado que será firmada por ambas partes interesadas.

Epígrafe 2: Fijación de los puntos de replanteo y conservación de los mismos

Cláusula 71: La comprobación del replanteo deberá incluir como mínimo: el perímetro de los distintos rodales y trazado aproximado de vías de acceso con puntos de referencia. Cuando así se considere necesario para la correcta definición de los tajos, los puntos de referencia para sucesivos replanteos se marcaran mediante sólidas estacas, o si hubiera peligro de desaparición, con mojones de hormigón y piedra.

Cláusula 72: Los datos, cotas y puntos fijados se anotaran en un anejo en el Acta de Comprobación del Replanteo; el cual se unirá al expediente de la obra, entregándose una copia al Contratista. El Contratista se responsabilizara de la conservación de los puntos de replanteo que le hayan sido entregados.

Capítulo IV: Desarrollo y control de las obras

Epígrafe 1: Equipos y maquinaria

Cláusula 73: El contratista queda obligado como mínimo a situar en las obras equipos de maquinaria necesarios para la correcta ejecución de las mismas, según se especifica en el proyecto, aprobando el Director de Obra los equipos de maquinaria e instalaciones que deban utilizarse para las obras.

Cláusula 74: La maquinaria y demás elementos de trabajo deberán estar en perfectas condiciones de funcionamiento y quedaran adscritas a la obra durante el curso de la ejecución de las unidades en que deban utilizarse. No podrán retirarse sin consentimiento del Director de Obra.

Epígrafe 2: Materiales

Cláusula 75: El contratista notificara al Director de Obra con suficiente antelación, la procedencia de la planta que se propone utilizar aportando, cuando así lo solicite, las muestras y los datos necesarios para demostrar tanto su calidad como su cantidad. En ningún caso podrá ser utilizada en obra planta cuya procedencia no haya sido previamente aprobada por el Director de Obra.

Epígrafe 3: Trabajos nocturnos

Cláusula 76: Los trabajos nocturnos deberán ser previamente autorizados por el Director de Obra y realizados solamente en las unidades de las obras que el indique. El Contratista deberá instalar los equipos de iluminación, del tipo e intensidad que el Director de Obra ordene y mantenerlos en perfecto estado mientras duran los trabajos nocturnos.

Epígrafe 4: Trabajos no autorizados y trabajos defectuosos

Cláusula 77: Los trabajos ejecutados por el Contratista, modificando lo prescrito en los documentos contractuales del proyecto sin la debida autorización, en ningún caso serán abonables, quedando obligado el Contratista a restablecer a su costa condiciones primitivas del terreno en cuanto a su topografía, si el Director de Obra lo exige, y a compensar adecuadamente los daños y perjuicios ocasionados a la vegetación existente. El Contratista será, además, responsable de los demás daños y perjuicios que por esta causa pueden derivarse para la Administración. Igual responsabilidad acarreará al Contratista la ejecución de trabajos que el Director de Obra apunte como defectuosos.

Cláusula 78: En el caso de que la reparación de la obra de acuerdo con el proyecto, no fuese técnicamente posible, se establecerán las penalizaciones necesarias en cuantía proporcional a la importancia de los defectos, con relación al grado de acabado que se pretende en la obra. En el caso de que los defectos no sean subsanados o cuando éstos sean de gran importancia, la Administración podrá optar, previo asesoramiento de la Dirección Facultativa, por la rescisión del contrato sin perjuicio de las penalizaciones que pudiera imponer al Contratista en concepto de indemnización.

Proyecto de control de *Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu 1951 (Hymenoptera, Cynipidae) en el monte Mendikoa (Zamudio, Vizcaya) mediante el uso combinado de tratamientos biológicos y selvícolas.

Epígrafe 5: Señalización de las obras

Cláusula 79: El contratista quedará obligado a señalar, a su costa, las obras objeto del contrato, con arreglo a las instrucciones y modelos que decida el Director de Obra.

Epígrafe 6: Plan de obra y orden de ejecución de los trabajos

Cláusula 80: Para la ejecución de los trabajos se seguirá el orden establecido en la Memoria. El Contratista someterá a la aprobación de la Dirección Facultativa, el Plan de Obra que hay previsto, en el cual se especificarán los plazos parciales y la fecha de terminación de las distintas instalaciones y unidades de obra. Estos plazos serán compatibles con lo establecido en la cláusula anterior.

Epígrafe 7: Modificaciones de obra

Cláusula 81: En el caso de que por consecuencia de razones técnicas imprevistas, entre las que pueden encontrarse la falta de disponibilidad de planta por motivos diversos o la aparición de roca o falta de suelos en lugares no previstos, se haga inviable la realización de lo proyectado, el Ingeniero Director podrá ordenar la variación técnica que considere conveniente siempre y cuando se respeten las condiciones establecidas en el artículo 217 del de la Ley 30/2007 de 30 de octubre de Contratos del Sector Público, y no se introduzcan modificaciones en los precios unitarios proyectados, ni en el presupuesto aprobado. Entre estas variaciones cabe mencionar la sustitución de una especie o procedencia por otra, la localización de un rodal o parte de este, o la sustitución de un tipo de labor por otro con el mismo precio unitario. En el caso de disconformidad por parte del Contratista con las indicaciones del Director de Obra, podrá apelar al Órgano de Contratación de la Administración, que resolverá sobre la procedencia o no de la valoración técnica introducida.

Cláusula 82: Cuando el Director Facultativo de la obra considere necesaria una modificación del proyecto, recabará del órgano de contratación autorización para iniciar el correspondiente expediente.

Epígrafe 8: Partes e informes

Cláusula 83: El Contratista queda obligado a suscribir, con su conformidad o reparos, los partes e informes establecidos sobre las obras, siempre que sea requerido para ello.

Proyecto de control de *Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu 1951 (Hymenoptera, Cynipidae) en el monte Mendikoa (Zamudio, Vizcaya) mediante el uso combinado de tratamientos biológicos y selvícolas.

Epígrafe 9: Órdenes al contratista

Cláusula 84: Las órdenes al Contratista se darán por escrito y numeradas correlativamente. Aquel quedara obligado a firmar el recibí en el duplicado de la orden y en el libro.

Epígrafe 10: Diario de las obras

Cláusula 85: A partir de la orden de iniciación de las obras se abrirá a pie de obra, por parte del contratante, un Libro de Órdenes paginado en el que se hará constar, cada día de trabajo, las incidencias ocurridas con el Contratista y las órdenes dadas a éste, así como aquellas quejas o apuntes que el Contratista crea conveniente reflejar por escrito.

Cláusula 86: Este diario de las obras será firmado por el Jefe de la Unidad de Obras y revisado periódicamente por el Director de Obra que también deberá firmarlo. El cumplimiento de dichas órdenes es tan obligatorio para la Contrata como las condiciones constitutivas del presente Pliego.

Cláusula 87: El hecho de que en el citado libro no figuren redactadas las órdenes que preceptivamente tiene la obligación de cumplimentar el Contratista, no supone eximente ni atenuante alguno para las responsabilidades que sean inherente al Contratista, de acuerdo con el presente Pliego.

Capítulo V: Dirección e inspección de las obras

Epígrafe 1: Dirección de las obras

Cláusula 88: La dirección, control y vigilancia de las obras estará encomendada al Director de las Obras, que será el Ingeniero Técnico forestal o el Ingeniero Superior de Montes designado por la Diputación Foral de Vizcaya.

Epígrafe 2: Director de las obras

Cláusula 89: El representante de la administración ante el contratista será el Director de Obra. A él le corresponderá la interpretación técnica del proyecto y se encargara de la dirección, vigilancia y control de dichas obras. Asimismo, el Director de Obra, para el

Proyecto de control de *Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu 1951 (Hymenoptera, Cynipidae) en el monte Mendikoa (Zamudio, Vizcaya) mediante el uso combinado de tratamientos biológicos y selvícolas.

desempeño de sus funciones, podrá contar con la colaboración de otros y de los Guardas Forestales responsables del monte en el que se ubican las obras.

Epígrafe 3: Inspección de las obras

Cláusula 90: Las obras podrán ser inspeccionadas en todo momento por el personal competente de la Administración para tal fin. Tanto el Director de Obra como el Contratista pondrán a su disposición los documentos y medios necesarios para el cumplimiento de su misión.

Epígrafe 4: Funciones del Director de Obra

Cláusula 91: Las funciones de Ingeniero Director de Obra, en orden a la dirección, control y vigilancia de las obras que fundamentalmente afectan a sus relaciones con el Contratista, son las siguientes:

- Garantizar que las obras se ejecuten ajustadas al proyecto aprobado, o modificaciones debidamente autorizadas; exigir al Contratista el cumplimiento de las condiciones contractuales.
- Definir aquellas condiciones técnicas que los Pliegos de prescripciones correspondientes dejan a su decisión (suspensión de trabajos por excesiva humedad, heladas, etc.).
- Decidir sobre la buena ejecución de trabajos, y suspenderlos cuando las condiciones no sean las apropiadas.
- Resolver todas las cuestiones técnicas que surjan en cuanto a la interpretación de planos, condiciones de materiales y sistemas de ejecución de unidades de obra, siempre que no se modifiquen las condiciones del contrato.
- Estudiar las incidencias o problemas planteados en las obras, que impidan el normal cumplimiento del contrato o aconsejen su modificación, tramitando, en su caso, las propuestas correspondientes.
- Obtener de los organismos de la administración competentes los permisos necesarios para la ejecución de las obras; resolver los problemas planteados por los servicios y servidumbres afectados por las mismas.

Proyecto de control de *Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu 1951 (Hymenoptera, Cynipidae) en el monte Mendikoa (Zamudio, Vizcaya) mediante el uso combinado de tratamientos biológicos y selvícolas.

- Asumir personalmente y bajo su responsabilidad, en casos de urgencia o gravedad, la dirección inmediata en determinadas operaciones o trabajos en curso; para lo cual el Contratista deberá poner a su disposición al personal o material de obra.
- Acreditar al contratista las obras realizadas, conforme a lo dispuesto en los documentos del Contrato.
- Participar en las recepciones provisionales y definitivas, y redactar la liquidación de las obras, conforme a las normas legales establecidas.

Cláusula 92: El Contratista está obligado a prestar su colaboración al Ingeniero Director de las Obras para el normal cumplimiento de las funciones a este encomendadas.

Epígrafe 5: Representación del contratista

Cláusula 93: Una vez adjudicadas definitivamente las obras, el Contratista designará una persona que asuma la dirección de los trabajos que se ejecuten, y que actúe como representante suyo ante la Administración, a todos los efectos que se requieran durante la ejecución de las obras. Dicho representante no podrá ausentarse sin ponerlo en conocimiento del Director de Obra.

Cláusula 94: La administración exigirá que el contratista designe para estar al frente de las obras, un Ingeniero de Montes o un Ingeniero Técnico Forestal, con autoridad suficiente para ejecutar las órdenes del Ingeniero Director de Obra relativas al cumplimiento del Contrato.

6. Título III: Pliego de condiciones de índole económica

Capítulo I: Base fundamental

Cláusula 95: Como base fundamental de estas Condiciones Generales de índole Económica se establece el principio de que el Contratista debe percibir el importe de todo el trabajo que realmente ejecute con sujeción al proyecto o a sus modificaciones autorizadas, Condiciones Generales y Particulares que rijan la ejecución de las obras contratadas.

Proyecto de control de *Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu 1951 (Hymenoptera, Cynipidae) en el monte Mendikoa (Zamudio, Vizcaya) mediante el uso combinado de tratamientos biológicos y selvícolas.

Cláusula 96: El número de unidades de cada clase que se consignen en el Presupuesto no podrá servir al Contratista de fundamento para entablar reclamaciones de ninguna clase.

Capítulo II: Recepción, garantías y liquidación

Epígrafe 1: Recepción de la obra

Cláusula 97: Las certificaciones mensuales, tienen el concepto de pagos a cuenta sujetos a las rectificaciones y variaciones que se produzcan en la medición final sin suponer en forma alguna, aprobación y recepción de las obras que comprenden, según el artículo 215.1 de la Ley de Contratos vigente.

Cláusula 98: De acuerdo con lo dispuesto en el artículo 205.2 y 218 de la Ley 30/2007 de 30 de Octubre de Contratos del Sector Público, la recepción de la obra se efectuara a través de un acto formal dentro del mes siguiente de haberse producido la entrega o realización del objeto del proyecto.

Cláusula 99: A la recepción concurre un facultativo designado por la Administración representante de ésta, el facultativo encargado de la dirección de las obras y el Contratista, asistido, si lo considera oportuno, de su facultativo.

Cláusula 100: Dentro del plazo de tres meses contados a partir de la recepción, el órgano de contratación deberá aprobar la certificación final de las obras ejecutadas, que será abonada al contratista a cuenta de la liquidación del contrato.

Cláusula 101: Si las obras se encuentran con arreglo a las prescripciones previstas, el funcionario técnico designado por la Administración contratante y representante de esta las dará por recibidas, levantándose la correspondiente acta y comenzando entonces el plazo de garantía.

Cláusula 102: Cuando las obras no se hallen en estado de ser recibidas se hará constar así en el acta y el Director de las mismas señalará los defectos observados y detallará las instrucciones precisas fijando un plazo para remediar aquéllos. Si transcurrido dicho plazo el contratista no lo hubiere efectuado, podrá concedérsele otro nuevo plazo improrrogable o declarar resuelto el contrato.

En la recepción se tendrá en cuenta lo siguiente:

- Si en la observación directa de cada rodal se estima que el porcentaje de marras no supera el 10% del número total de plantas en ninguno de los rodales, se recibirá definitivamente la obra.
- Si de dicha observación se dedujera que el porcentaje es superior al 10% en alguno de los rodales, se procederá a realizar un muestreo sistemático en todos y cada uno de aquellos en que se dé tal circunstancia, para determinar el porcentaje real de marras de cada rodal.
- Si las podas se realizaron de manera correcta, al igual que el desbroce, quema de los restos y colocación de los tubos protectores.

Epígrafe 2: Plazo de garantía

Cláusula 103: Dado el carácter especial con elevado contenido biológico de los trabajos de repoblación se establece como plazo de garantía, el necesario para constatar si se ha producido o no el arraigo de las plantas introducidas. Este periodo de garantía será de un año.

Cláusula 104: El Adjudicatario queda comprometido a conservar a su costa todas las obras que se integren en el proyecto durante el plazo de garantía. Durante este plazo deberán realizarse tantos trabajos como sean precisos para mantener dichas obras en perfecto estado. La reparación de los daños o perjuicios que pudieran originarse en las obras, antes de la fecha de la certificación correspondiente, correrá a cargo del Contratista sea cual sea el estado de la ejecución de las obras y de los motivos o causas por las cuales se originaron dichos daños, no pudiendo alegar la falta de construcción de otras obras.

Cláusula 105: Dentro del plazo de quince días anteriores al cumplimiento del plazo de garantía, el director facultativo de la obra, de oficio o a instancia del contratista, redactará un informe sobre el estado de las obras. Si éste fuera favorable, el contratista quedará relevado de toda responsabilidad, salvo lo dispuesto en el artículo 219 de la Ley 30/2007, procediéndose a la devolución o cancelación de la garantía, a la liquidación del contrato y, en su caso, al pago de las obligaciones pendientes que deberá efectuarse en el plazo de sesenta días.

Proyecto de control de *Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu 1951 (Hymenoptera, Cynipidae) en el monte Mendikoa (Zamudio, Vizcaya) mediante el uso combinado de tratamientos biológicos y selvícolas.

Cláusula 106: En el caso de que el informe no fuera favorable y los defectos observados se debiesen a deficiencias en la ejecución de la obra y no al uso de lo construido, durante el plazo de garantía, el director facultativo procederá a dictar las oportunas instrucciones al contratista para la debida reparación de lo construido, concediéndole un plazo para ello durante el cual continuará encargado de la conservación de las obras, sin derecho a percibir cantidad alguna por ampliación del plazo de garantía.

Cláusula 107: La reparación de los daños que se produzcan en las obras después de la correspondiente certificación, correrá a cargo de la propiedad siempre que estos daños sean independientes de la propia actuación del Contratista.

Epígrafe 3: Liquidación

Cláusula 108: La obra se abonará al Contratista de la forma que se especifique en el correspondiente Contrato, firmado por ambas partes interesadas y de mutuo acuerdo.

Cláusula 109: Terminadas las obras se procederá a la liquidación, que incluirá el importe de las unidades de obras realizadas y las que constituyan modificaciones del proyecto, siempre y cuando hayan sido aprobadas con sus precios por la Dirección Técnica.

Epígrafe 4: Medición de las obras

Cláusula 110: Todas las mediciones se referirán a proyecciones en el plano horizontal. La forma de realizar la medición y las unidades de medida a utilizar, serán las definidas en el Pliego de Condiciones de Índice Técnica para cada unidad de obra. Para la medición, serán válidos los levantamientos topográficos, utilización del GPS y los datos que hayan sido conformados por el Director de Obra.

Epígrafe 5: Liquidación en caso de rescisión

Cláusula 111: Siempre que se rescinda el contrato por causas ajenas a la falta de cumplimiento del Contratista, se abonarán a este las obras ejecutadas con arreglo a las condiciones prescritas y todos los materiales a pie de obra, siempre que sean de recibo, y en cantidad proporcionada a la obra pendiente de ejecución, aplicándose a estos los precios que fija el Director de Obra.

Proyecto de control de *Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu 1951 (Hymenoptera, Cynipidae) en el monte Mendikoa (Zamudio, Vizcaya) mediante el uso combinado de tratamientos biológicos y selvícolas.

Cláusula 112: Las herramientas, útiles y medios auxiliares que se estén empleando en el momento de la rescisión, quedarán en la obra hasta la terminación de las mismas, abonándose al Contratista por este concepto, una cantidad fijada de antemano y de común acuerdo.

Capítulo III: Precios de unidades de obra y revisiones

Epígrafe 1: Precio de valoración de las obras certificadas.

Cláusula 113: A las distintas obras realmente ejecutadas se les aplicaran los precios unitarios de ejecución material por contrata que figuran en el presupuesto (cuadro de precios unitarios de ejecución material por contrata) aumentados en los porcentajes que para gastos generales de la empresa, beneficio industrial, IVA, estén vigentes y de la cifra que se obtenga se deducirá lo que proporcionalmente corresponde a la baja a las obras ejecutadas realmente.

Cláusula 114: Los precios unitarios fijados por el presupuesto de ejecución material para cada unidad de obra cubrirán siempre el suministro, manipulación y empleo de todos los materiales, maquinaria y mano de obra necesarios para su ejecución, incluidos los trabajos auxiliares, siempre que expresamente no se diga lo contrario en el Pliego de Condiciones Técnicas Particulares, así como cuantas necesidades circunstanciales se requieran para que la obra realizada con arreglo a lo especificado en el presente Pliego y el de los Planos, sea aprobado por la Administración.

Cláusula 115: No se podrá reclamar adicionalmente una unidad de obra, en concepto de elementos o trabajos previos y/o complementarios, a menos que tales unidades figuren medidas en el Presupuesto.

Epígrafe 2: Mejoras y aumentos en la obras

Cláusula 116: Si en virtud de disposición superior se introdujesen mejoras en la obra, sin aumentar la cantidad total del Presupuesto, el Contratista queda obligado a ejecutarla con la baja proporcional, si la hubiese, al adjudicarse la subasta.

Cláusula 117: No se admitirán mejoras de obras más que en el caso de que la dirección Facultativa de acuerdo con la Administración haya ordenado por escrito la ejecución de

Proyecto de control de *Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu 1951 (Hymenoptera, Cynipidae) en el monte Mendikoa (Zamudio, Vizcaya) mediante el uso combinado de tratamientos biológicos y selvícolas.

trabajos nuevos o que mejoren la calidad de los contratados, así como la de los materiales y aparatos previstos en el contrato.

Cláusula 118: Tampoco se admitirán aumentos de la obra en las unidades contratadas, salvo caso de error en las mediciones del proyecto. Será condición indispensable que ambas partes contratantes, antes de su ejecución o empleo, convengan por escrito los importes totales de las unidades mejoradas, los precios de los nuevos materiales o aparatos ordenados a emplear y los aumentos que todas estas mejoras de obra supongan sobre el importe de las unidades contratadas.

Epígrafe 3: Instalaciones y equipos de maquinaria

Cláusula 119: Los gastos correspondientes a las instalaciones y equipos de maquinaria se consideraran incluidos en los precios de las unidades correspondientes y, en consecuencia, no serán abonados separadamente, a no ser que expresamente se indique lo contrario en el Contrato.

Epígrafe 4: Equivocaciones en el presupuesto

Cláusula 120: Se supone que el Contratista ha hecho un detenido estudio de los documentos que componen el Proyecto, y por tanto, al no haber hecho ninguna observación sobre posibles errores o equivocaciones en el mismo, se entiende que no hay lugar a disposición alguna en cuanto afecta a medidas o precios, de tal suerte que, si la obra ejecutada con acuerdo al proyecto contiene un mayor número de unidades de lo previsto, habrá que seguir lo que establece la Ley, si por el contrario, el número de unidades fuera inferior, se descontará del presupuesto.

Cláusula 121: Si el contratista antes de la firma del contrato no hubiese hecho la reclamación u observación oportuna, no podrá bajo ningún pretexto de error u omisión, reclamar un aumento de los precios fijados en el cuadro correspondiente del presupuesto, que sirve de base para la ejecución de las obras.

Epígrafe 5: Relaciones Valoradas

Cláusula 122: El Director de Obra hará una relación valorada de los trabajos ejecutados con sujeción a los precios del presupuesto. El Contratista presenciara las operaciones de

Proyecto de control de *Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu 1951 (Hymenoptera, Cynipidae) en el monte Mendikoa (Zamudio, Vizcaya) mediante el uso combinado de tratamientos biológicos y selvícolas.

medición para extender esta relación y tendrá un plazo de 10 días para examinarla, debiendo dar su conformidad dentro de este plazo, o en caso contrario, hacer las reclamaciones que considere convenientes.

Epígrafe 6: Resoluciones respecto a las reclamaciones del contratista

Cláusula 123: El Director de Obra remitirá, con la oportuna certificación, las relaciones valoradas de que se trata en el artículo anterior, con las que hubiese hecho al Contratista como reclamación, acompañado por un informe acerca de éstas.

Epígrafe 7: Revisión de precios

Cláusula 124: Dada la variabilidad continua de los precios de los jornales y sus cargas sociales, así como las de los materiales y transportes, que es característica de determinadas épocas anormales, se admite durante ellas la revisión de los precios contratados, bien en alza o en baja, en armonía con las oscilaciones de los precios de mercado.

Cláusula 125: En los casos de revisión al alza el Contratista podrá solicitar del propietario la revisión en cuanto se produzca cualquier alteración de precios, que repercuta aumentando los precios.

Cláusula 126: Tal y como se indica en el primer apartado del artículo 77 de la Ley de Contratos vigente, no habrá lugar a revisión de precios hasta que no se haya ejecutado el 20% del presupuesto contratado y haya transcurrido un año desde su adjudicación, considerándose además dicho volumen de obra exento de revisión tras ese periodo. La fórmula para la revisión de precios queda a cargo del Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares, de acuerdo con la Ley de Contratos vigente.

Epígrafe 8: Otros gastos por cuenta del contratista

Cláusula 127: Será de cuenta del Contratista, siempre que en contrato no se prevea explícitamente lo contrario, los siguientes casos:

- Los gastos de protección de materiales contra todo deterioro, daño o incendio, cumpliendo con los requisitos vigentes para el almacenamiento de explosivos y carburantes.

- Los gastos de limpieza y evacuación de desperdicios o basuras.
- Los gastos de conservación previstos en el apartado específico del presente Pliego de Condiciones, durante el plazo de garantía.
- Los gastos de remoción de herramientas y material.
- Los gastos de montaje, conservación y retirada de instalaciones para suministro de agua necesaria para las obras.
- Los gastos de reparación de la red viaria existente antes de la ejecución de las obras, cuyo deterioro haya sido motivado por la realización de las mismas, y los de todas las reparaciones que sean imprescindibles para la realización de las obras.
- Los gastos que origine la copia de documentos contractuales, planos, etc.
- Los gastos de retirada de materiales rechazados y corrección de las deficiencias observadas y puestas de manifiesto por las correspondientes pruebas y ensayos.
- Los gastos de replanteo de las obras.
- Los gastos de muestreo para la determinación de marras.
- Los gastos de protección.
- Los gastos de liquidación y retirada, en caso de rescisión del contrato por cualquier causa y en cualquier momento.

Capítulo IV: Obras por administración y subcontratas

Epígrafe 1: Obras por administración

Cláusula 128: Se considera que todas las unidades de obra están en el Presupuesto, incluyendo en cada una de ellas la totalidad de los trabajos complementarios, de forma que quede la obra totalmente terminada. Si por norma del Proyecto apareciesen nuevas unidades de obra que el contratista estime no incluidas en el Presupuesto, lo comunicará previamente a la Dirección Facultativa para que dictamine sobre su carácter y decida sobre la composición del precio.

Proyecto de control de *Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu 1951 (Hymenoptera, Cynipidae) en el monte Mendikoa (Zamudio, Vizcaya) mediante el uso combinado de tratamientos biológicos y selvícolas.

Epígrafe 2: Subcontratación

Cláusula 129: Se establecen las prescripciones para la subcontratación de acuerdo con el Real Decreto Legislativo 3/2011 y el Decreto 116/2016.

Cláusula 130: Las prestaciones parciales que el adjudicatario subcontrate con terceros no podrán exceder del porcentaje fijado en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares. En el supuesto de que no figure en el pliego un límite especial, el contratista podrá subcontratar hasta un porcentaje que no exceda del 60 por ciento del importe de adjudicación.

Capítulo V: Valoración y abono de los trabajos

Epígrafe 1: Certificaciones

Cláusula 131: El importe de las obras ejecutadas, se acreditará mensualmente al Contratista mediante certificaciones expedidas por el Director de Obra, que comprendan la obra ejecutada durante dicho periodo de tiempo. Estas certificaciones y sus valoraciones, realizadas de acuerdo con las normas antes señaladas, darán lugar a los libramientos a percibir directamente por el contratista para el cobro de cada obra certificada.

Cláusula 132: En cada certificación se medirán solamente aquellas unidades de obra que estén con sus acabados completos y realizados a satisfacción de la Dirección de Obra, no pudiendo incluirse por tanto aquellas en las que se haya hecho acopio de materiales o que estén incompletamente acabadas.

Cláusula 133: Cuando las obras no se hayan realizado de acuerdo con las normas previstas o no se encuentren en buen estado, o no cumplan el Programa de Pruebas previsto en el Pliego, el Director de Obra no podrá certificarlos y dará por escrito al Adjudicatario las normas y directrices necesarias para que subsane los defectos señalados.

Cláusula 134: Aun cuando las obras se ejecuten con mayor celeridad de la necesaria para el cumplimiento de los plazos previstos, el adjudicatario no tendrá derecho a percibir mensualmente, cualquiera que sea el importe ejecutado, más de lo que corresponde a las obras previstas.

Proyecto de control de *Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu 1951 (Hymenoptera, Cynipidae) en el monte Mendikoa (Zamudio, Vizcaya) mediante el uso combinado de tratamientos biológicos y selvícolas.

Epígrafe 2: Valoración de unidades no expresadas en este pliego

Cláusula 135: La valoración de las obras no expresadas en este Pliego se verificará aplicando, a cada una de ellas, la medida que más apropiada le sea y en forma y condiciones que estime el Director de Obra, multiplicando el resultado final por el precio correspondiente.

Epígrafe 3: Valoración de obras completas

Cláusula 136: Cuando por consecuencia de rescisión u otras causas fuera preciso valorar las obras incompletas, se aplicarán los precios del Presupuesto sin que pueda pretenderse hacer la valoración de la unidad de obra fraccionándola, en forma distinta a la establecida en el Presupuesto.

Epígrafe 4: Criterios generales de la medición

Cláusula 137: La medición se hará en general por lo planos del Proyecto o por los que facilite la Dirección. El Contratista no podrá hacer ninguna alegación sobre la falta de medición, fundada en la cantidad que figura en el Presupuesto, que tiene carácter de mera previsión. En el caso de rectificaciones, únicamente se medirán las unidades que hayan sido aceptadas por la Dirección Facultativa, independientemente de cuantas veces se haya ejecutado un mismo elemento.

Cláusula 138: La medición y abono se hará por unidades de obra, al modo que se indica en el Presupuesto.

Epígrafe 5: Valoración de la obra

Cláusula 139: La valoración deberá obtenerse aplicando a las distintas unidades de obra el precio que tuviese asignado en el Presupuesto, añadiendo a éste, el importe de los porcentajes que correspondan a beneficio industrial, gastos generales e impuestos, y descontando el porcentaje que corresponda a la baja hecha por el Contratista.

Epígrafe 6: Medidas parciales y finales

Cláusula 140: Las medidas parciales se verificarán en presencia del Contratista, y de cuyo acto se levantará un acta por duplicado que será firmada por ambas partes. La medición final se hará después de terminadas las obras con precisa asistencia del Contratista.

Proyecto de control de *Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu 1951 (Hymenoptera, Cynipidae) en el monte Mendikoa (Zamudio, Vizcaya) mediante el uso combinado de tratamientos biológicos y selvícolas.

Cláusula 141: En el acta que se extienda deberá haberse verificado la medición del Contratista o su representación legal. En caso de no haber conformidad, lo expondrá sumariamente ampliando las razones que a ello lo obliga.

Epígrafe 7: Suspensión por retraso en los pagos

Cláusula 142: Los pagos se efectuarán por la Administración en los plazos que previamente han sido establecidos y su importe corresponderá precisamente al de las certificaciones de obra expedidas por la Dirección Facultativa, en virtud de las cuales se verificarán aquellos.

Cláusula 143: El Contratista no podrá, alegando retraso en los pagos, suspender los trabajos ni ejecutarlos a menor ritmo del que le corresponda, con arreglo al plazo establecido. Lo cumplirá siempre, a excepción de lo establecido en la Ley de Contratos vigente.

Epígrafe 8: Suspensión por retraso en los trabajos

Cláusula 144: Si llegado el término de un plazo parcial para la ejecución sucesiva de un contrato de obras, o finalizado el general para su total realización, el Contratista hubiera incurrido en demora por causa imputable al mismo, la Administración podrá optar entre la rescisión de contrato o la aplicación de las penalidades específicas establecidas en la Ley de Contratos vigente.

Cláusula 145: El importe de las penalidades que demora se hará efectivo mediante la retención del importe de las certificaciones hasta cubrir la cuantía establecida, sin perjuicio de que se proceda contra la fianza en caso de ser insuficiente.

Cláusula 146: Si el retraso fuera debido a causas inevitables, cuando así lo demuestre el Contratista, y ofrezca cumplir su compromiso si se le concede prórroga del tiempo que se le había asignado, podrá la Administración si así lo considerase, concederle el plazo que prudencialmente le parezca.

Cláusula 147: Las penalizaciones impuestas por el incumplimiento de los plazos particulares, hechas efectivas con cargo a las certificaciones parciales, tendrán el carácter de provisionales, de forma que si el Contratista recupera el tiempo perdido con arreglo al

Proyecto de control de *Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu 1951 (Hymenoptera, Cynipidae) en el monte Mendikoa (Zamudio, Vizcaya) mediante el uso combinado de tratamientos biológicos y selvícolas.

programa de trabajos que se le imponga, podrá recuperar las cantidades descontadas. En el caso de que el Contratista no cumpliera el nuevo programa la retención sería definitiva.

Cláusula 148: Todos los retrasos habidos en el curso de la obra, incluso los debidos a la falta de materiales, para lo cual el Contratista deberá prever los acopios necesarios, serán imputables a éste. A estos efectos, y para que el Contratista no pueda invocar que determinados retrasos en las obras son debidos a la Administración, es preceptivo que en el plazo de tres días, a partir de cuándo se haya empezado a producir el retraso, el Contratista exponga por escrito ante la Dirección Facultativa las razones justificativas de este retraso y las causas que las motivaron. En este caso y transcurrido dicho plazo, no podrá invocarse tal circunstancia, ni hacer a la Administración el cargo de retraso correspondiente.

Epígrafe 9: Indemnización por daños de causa mayor al contratista

Cláusula 149: En casos de fuerza mayor y siempre que no exista actuación imprudente por parte del Contratista, éste tendrá derecho a una indemnización por los daños y perjuicios que se le hubiera producido. Tendrán la consideración de casos de fuerza mayor los siguientes:

- Los incendios causados por la electricidad atmosférica.
- Los fenómenos naturales de efectos catastróficos, como maremotos, terremotos, erupciones volcánicas, movimientos del terreno, temporales marítimos, inundaciones u otros semejantes.
- Los destrozos ocasionados violentamente en tiempo de guerra, robos tumultuosos o alteraciones graves del orden público.

Capítulo VI: Varios

Epígrafe 1: Obras de mejora o ampliación

Cláusula 150: Si en virtud de disposición superior se introdujesen mejoras en las obras, sin aumentar la cantidad total del Presupuesto, el Contratista queda obligado a ejecutarla con la baja proporcional, si la hubiese, al adjudicarse la subasta.

Proyecto de control de *Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu 1951 (Hymenoptera, Cynipidae) en el monte Mendikoa (Zamudio, Vizcaya) mediante el uso combinado de tratamientos biológicos y selvícolas.

Epígrafe 2: Seguro de las obras

Cláusula 151: El Contratista está obligado a asegurar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución, hasta la recepción definitiva. La cuantía del seguro coincidirá en todo momento por valor que tengan por contrata los elementos asegurados.

Cláusula 152: En ningún caso, salvo conformidad expresa del Contratista hecha en documento público, el propietario, o en su caso la Administración responsable de la dirección de las obras, podrá disponer del importe de la aportación del seguro por siniestro para menesteres ajenos a los de la recuperación de la parte siniestrada. La infracción de lo anteriormente expuesto, será motivo suficiente para que el Contratista pueda rescindir la contrata, con devolución de la fianza, abono completo de los gastos, materiales apropiados, etc., y una indemnización abonada por la compañía aseguradora respecto al importe de los daños causados por el siniestro, que serán tasados a estos efectos por la Dirección Facultativa.

Cláusula 153: Los riesgos asegurados y las condiciones que figuran en la póliza de seguros, los pondrá el Contratista, antes de contratarlos, en conocimiento de la Dirección Facultativa, al objeto de recabar de ésta su previa conformidad y reparos.

7. Título IV: Pliego de condiciones de índole legal

Capítulo I: Documentos que definen

Epígrafe 1: Descripción

Cláusula 154: La descripción de las obras está contenida en el Pliego de Condiciones Técnicas Particulares del presente documento, en la Memoria del Proyecto en los Planos. Dicho título contiene la descripción general y la localización de la obra, las condiciones que han de cumplir los materiales, las instrucciones para la ejecución, tratamiento del suelo y vegetación espontánea existente.

Cláusula 155: El Pliego de Condiciones de Índole Económica, constituye la norma guía que ha de seguir el Contratista en cuanto a la medición y abono de las unidades de obra a que se refiere.

Proyecto de control de *Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu 1951 (Hymenoptera, Cynipidae) en el monte Mendikoa (Zamudio, Vizcaya) mediante el uso combinado de tratamientos biológicos y selvícolas.

Epígrafe 2: Planos

Cláusula 156: Constituyen el conjunto de documentos que definen geoméricamente las obras y las ubican geográficamente. Contienen la localización del monte y la división en rodales del terreno, necesaria para ejecutar la obra.

Cláusula 157: Todos los planos de detalle preparados durante la ejecución de las obras deberán estar suscritos por el Director de Obra sin cuyo requisito no podrán ejecutarse los trabajos correspondientes.

Epígrafe 3: Contradicciones, omisiones o errores

Cláusula 158: En caso de contradicción entre Planos y el Pliego de Condiciones, prevalece lo escrito en este último. Lo mencionado en el Pliego de Condiciones y omitido en los Planos o viceversa, habrá de ser ejecutado como si estuviese expuesto en ambos documentos, siempre que, a juicio del Director de Obra quede suficientemente definida la unidad de obra correspondiente, y esta tenga precio en el contrato. En todo caso, las contradicciones, omisiones, o errores que se adviertan en estos documentos por el Director de Obra, o por el Contratista deberán reflejarse perceptivamente en el acta de comprobación del replanteo.

Capítulo II: Disposiciones varias

Epígrafe 1: Contrato

Cláusula 159: La posibilidad de contratación con la Administración se encuentra regulada en el Real Decreto Legislativo 3/2011 y el Decreto 116/2016 de la Comunidad Autónoma de Euskadi.

Cláusula 160: Los contratos que celebren las Administraciones Públicas deberán formalizarse en documento administrativo dentro del plazo de diez días hábiles, a contar desde el siguiente al de la notificación de la adjudicación definitiva, constituyendo dicho documento título suficiente para acceder a cualquier registro público. No obstante, el contratista podrá solicitar que el contrato se eleve a escritura pública, corriendo de su cargo los correspondientes gastos.

Proyecto de control de *Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu 1951 (Hymenoptera, Cynipidae) en el monte Mendikoa (Zamudio, Vizcaya) mediante el uso combinado de tratamientos biológicos y selvícolas.

Cláusula 161: En el contrato se especificarán las particularidades que convengan a ambas partes completando lo señalado en este Pliego de Condiciones, que quedará incorporado al contrato como documento integrante del mismo.

Epígrafe 2: Tramitación de propuestas

Cláusula 162: El proceso de tramitación administrativa del contrato, desde el inicio del mismo hasta su fin, vendrá condicionado por los siguientes puntos:

- Acta de replanteo: Aprobado el proyecto y previamente a la tramitación del expediente de contratación de la obra, se procederá a efectuar el replanteo del mismo, el cual consistirá en comprobar la realidad geométrica de la misma y la disponibilidad de los terrenos precisos para su normal ejecución, que será requisito indispensable para la adjudicación en todos los procedimientos. Asimismo se deberán comprobar cuantos supuestos figuren en el proyecto elaborado y sean básicos para el contrato a celebrar.
- Acta de comprobación del replanteo: La ejecución del contrato de obras comenzará con el acta de comprobación del replanteo. A tales efectos, dentro del plazo que se consigne en el contrato que no podrá ser superior a un mes desde la fecha de su formalización salvo casos excepcionales justificados, el servicio de la Administración encargada de las obras procederá, en presencia del contratista, a efectuar la comprobación del replanteo hecho previamente a la licitación, extendiéndose acta del resultado que será firmada por ambas partes interesadas, remitiéndose un ejemplar de la misma al órgano que celebró el contrato.
- Certificaciones mensuales: A los efectos del pago, la Administración expedirá mensualmente, en los primeros diez días siguientes al mes al que correspondan, certificaciones que comprendan la obra ejecutada durante dicho período de tiempo, salvo prevención en contrario en el pliego de cláusulas administrativas particulares, cuyos abonos tienen el concepto de pagos a cuenta sujetos a las rectificaciones y variaciones que se produzcan en la medición final y sin suponer en forma alguna, aprobación y recepción de las obras que comprenden.

- Petición de representante e intervención: En todo caso, su constatación exigirá por parte de la Administración un acto formal y positivo de recepción o conformidad dentro del mes siguiente a la entrega o realización del objeto del contrato, o en el plazo que se determine en el pliego de cláusulas administrativas particulares por razón de sus características. A la Intervención de la Administración correspondiente le será comunicado, cuando ello sea preceptivo, la fecha y lugar del acto, para su eventual asistencia en ejercicio de sus funciones de comprobación de la inversión.
- Acta de recepción de obra: Si se encuentran las obras en buen estado y con arreglo a las prescripciones previstas, el funcionario técnico designado por la Administración contratante y representante de ésta, las dará por recibidas, levantándose la correspondiente acta y comenzando entonces el plazo de garantía. Cuando las obras no se hallen en estado de ser recibidas se hará constar así en el acta y el Director de las mismas señalará los defectos observados y detallará las instrucciones precisas fijando un plazo para remediar aquéllos. Si transcurrido dicho plazo el contratista no lo hubiere efectuado, podrá concedérsele otro nuevo plazo improrrogable o declarar resuelto el contrato.
- Liquidación del contrato: Excepto en los contratos de obras, que se regirán por lo dispuesto en el artículo 218, dentro del plazo de un mes, a contar desde la fecha del acta de recepción o conformidad, deberá acordarse y ser notificada al contratista la liquidación correspondiente del contrato y abonársele, en su caso, el saldo resultante. Si se produjera demora en el pago del saldo de liquidación, el contratista tendrá derecho a percibir los intereses de demora y la indemnización por los costes de cobro en los términos previstos en la Ley 3/2004, de 29 de diciembre, por la que se establecen medidas de lucha contra la morosidad en las operaciones comerciales.

Epígrafe 3: Jurisdicción competente

Cláusula 163: El contrato que refleja este Pliego tendrá naturaleza Administrativa, por lo que corresponderá a la Jurisdicción Contencioso Administrativa, el conocimiento de las

Proyecto de control de *Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu 1951 (Hymenoptera, Cynipidae) en el monte Mendikoa (Zamudio, Vizcaya) mediante el uso combinado de tratamientos biológicos y selvícolas.

cuestiones litigiosas que pudieran surgir sobre la interpretación, modificación resolución y efectos del mismo.

Epígrafe 4: Rescisión del contrato

Cláusula 164: Son causas de resolución del contrato las siguientes:

- La muerte o incapacidad sobrevenida del contratista individual o la extinción de la personalidad jurídica de la sociedad contratista.
- La declaración de concurso o la declaración de insolvencia en cualquier otro procedimiento.
- El mutuo acuerdo entre la Administración y el contratista.
- La no formalización del contrato en plazo.
- La demora en el cumplimiento de los plazos por parte del contratista, y el incumplimiento del plazo señalado.
- La demora en el pago por parte de la Administración por plazo superior al establecido.
- El incumplimiento de las restantes obligaciones contractuales esenciales, calificadas como tales en los pliegos o en el contrato.
- Las establecidas expresamente en el contrato.
- Las que se señalen específicamente para cada categoría de contrato en esta Ley.

Epígrafe 5: Cuestiones no previstas en este pliego

Cláusula 165: Todas las cuestiones técnicas que surjan entre el adjudicatario y la administración cuya relación no está prevista en las prescripciones de este Pliego de Condiciones, se resolverán de acuerdo con la Legislación vigente en la materia.

PALENCIA A 18 DE JUNIO DE 2017

Fdo.: Daniel Rodríguez Lavado

Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural



Universidad de Valladolid
Campus de Palencia

Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

ETSIIAA Palencia

**Proyecto de control de *Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu, 1951
(Hymenoptera, Cynipidae) en el monte Mendikoa (Zamudio,
Vizcaya) mediante el uso combinado de tratamientos biológicos
y sevícolas**

Alumno: Daniel Rodríguez Lavado

Tutora: Mercedes Fernández Fernández

Cotutor: Joaquín Navarro Hevia

Director: Emigdio Jordán Muñoz Adalia

DOCUMENTO IV: MEDICIONES

Julio de 2017

Índice

1. Apeo de los árboles	1
2. Poda de los árboles.....	1
3. Control de Residuos: Quema y aprovechamiento vecinal	2
4. Carga al camión y descarga del camión de las trozas, y transporte de las mismas hasta la Escuela Agraria de Derio	2
5. Plantación.....	3
6. Seguridad y Salud	4

Proyecto de control de *Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu, 1951 (Hymenoptera, Cynipidae) en el monte Mendikoa (Zamudio, Vizcaya) mediante el uso combinado de tratamientos biológicos y selvícolas.

1. Apeo de los árboles

Nº	Ud	Descripción					Medición	
1.1	Punto de malla	Marcado de pies en los puntos de la malla	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			54				54,000	
							54,000	54,000
			Total Puntos de la malla :					
1.2	Estéreo	Apeo de los árboles marcados	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			23,71				23,710	
							23,710	23,710
			Total Estéreos :					

2. Poda de los árboles

Nº	Ud	Descripción					Medición	
2.1	Pie	Poda rodal 1	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1.208				1.208,000	
							1.208,000	1.208,000
			Total Pies :					
2.2	Pie	Poda rodal 2	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1.510				1.510,000	
							1.510,000	1.510,000
			Total Pies :					

Proyecto de control de *Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu, 1951 (Hymenoptera, Cynipidae) en el monte Mendikoa (Zamudio, Vizcaya) mediante el uso combinado de tratamientos biológicos y selvícolas.

3. Control de Residuos: Quema y aprovechamiento vecinal

Nº	Ud	Descripción						Medición
3.1	Estéreo	Transporte de trozas	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			23,71				23,710	
							23,710	23,710
			Total Estéreos :					
3.2	Hectárea	Quema	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1,8				1,800	
							1,800	1,800
			Total Hectáreas :					

4. Carga al camión y descarga del camión de las trozas, y transporte de las mismas hasta la Escuela Agraria de Derio

Nº	Ud	Descripción						Medición
4.1	Estéreo	Carga y descarga de las trozas al camión	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			47,42				47,420	
							47,420	47,420
			Total Estéreos :					
4.2	Toneladas/km	Transporte de las trozas a la Escuela Agraria de Derio	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			23,32				23,320	
							23,320	23,320
			Total Toneladas/km :					

Proyecto de control de *Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu, 1951 (Hymenoptera, Cynipidae) en el monte Mendikoa (Zamudio, Vizcaya) mediante el uso combinado de tratamientos biológicos y selvícolas.

5. Plantación

Nº	Ud	Descripción						Medición
5.1	Planta	Planta						
							Total Plantas :	108,000
5.2	Hoyo	Apertura de hoyo de 40 x 40 x 40 cm	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
							108,000	
							108,000	108,000
							Total Hoyos :	108,000
5.3	Ud	Distribuir la planta en el monte.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
							1,000	
							1,000	1,000
							Total Ud :	1,000
5.4	Ud	Plantación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
							108,000	
							108,000	108,000
							Total Plantaciones :	108,000
5.5	Ud	Tubos protectores	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
							108,000	
							108,000	108,000
							Total Tubos protectores :	108,000
5.6	m ²	Desbroce de 1 m ² alrededor de la planta	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
							108,000	
							108,000	108,000
							Total m² :	108,000

Proyecto de control de *Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu, 1951 (Hymenoptera, Cynipidae) en el monte Mendikoa (Zamudio, Vizcaya) mediante el uso combinado de tratamientos biológicos y selvícolas.

Nº	Ud	Descripción						Medición
5.7	Planta	Reposición marras	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			11				11,000	
							11,000	11,000
			Total plantas :					
5.8	Ud	Mantenimiento de tubos protectores	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			324				324,000	
							324,000	324,000
			Total Ud :					
5.9	Ud	Retirar tubos	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			108				108,000	
							108,000	108,000
			Total Ud :					

6. Seguridad y Salud

Nº	Ud	Descripción						Medición
3.1	Ud	Estudio de Seguridad y Salud	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1				1	
							1	1
			Total Ud :					

PALENCIA A 18 DE JUNIO DE 2017

Fdo.: Daniel Rodríguez Lavado

Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural



Universidad de Valladolid
Campus de Palencia

Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

ETSIIAA Palencia

**Proyecto de control de *Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu, 1951
(Hymenoptera, Cynipidae) en el monte Mendikoa (Zamudio,
Vizcaya) mediante el uso combinado de tratamientos biológicos
y sevícolas**

Alumno: Daniel Rodríguez Lavado

Tutora: Mercedes Fernández Fernández

Cotutor: Joaquín Navarro Hevia

Director: Emigdio Jordán Muñoz Adalia

DOCUMENTO V: PRESUPUESTO

Julio de 2017

Índice

1. Cuadro de precios número 1.....	1
2. Cuadro de precios número 2.....	3
3. Presupuestos parciales.....	7
4. Resumen del presupuesto.....	9
5. Presupuesto de ejecución por contrata	10

Proyecto de control de *Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu, 1951 (Hymenoptera, Cynipidae) en el monte Mendikoa (Zamudio, Vizcaya) mediante el uso combinado de tratamientos biológicos y selvícolas.

1. Cuadro de precios número 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
	1 Apeo de los árboles		
1.1	Marcado de los pies en un punto de la malla con spray de color llamativo rodeando el tronco del árbol a una altura de 1,3 m.	10,21 €	DIEZ EUROS CON VEINTIUN CÉNTIMOS
1.2	Estéreo apeado de los árboles marcados.	22,28 €	VEINTIDOS EUROS CON VEINTIOCHO CÉNTIMOS
	2 Poda de los árboles		
2.1	Poda de un árbol en rodal 1, hasta los 6,65 m de altura en terreno con pendiente menor al 20 %.	7,99 €	SIETE EUROS CON NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
2.2	Poda de un árbol en rodal 2, hasta los 5,91 m de altura en terreno con pendiente menor al 20 %.	7,99 €	SIETE EUROS CON NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
	3 Control de residuos: Quema y aprovechamiento vecinal		
3.1	Transporte de un estéreo de trozas hasta el acopio de residuos número 2.	11,82 €	ONCE EUROS CON OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS
3.2	Quema de restos de poda, desramado y descopado de una hectárea.	202,39 €	DOSCIENTOS DOS EUROS CON TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS
	4 Carga al camión y descarga del camión de las trozas, y transporte de las mismas hasta la Escuela Agraria de Derio.		
4.1	Carga y descarga de un estéreo de madera al camión.	2,12 €	DOS EUROS CON DOCE CÉNTIMOS
4.2	Transporte de una tonelada de trozas.	2,12 €	DOS EUROS CON DOCE CÉNTIMOS
	5 Plantación de los <i>Quercus robur</i>		
5.1	Una planta en alveolo de 400 cm ³ , de edad 2+0.	0,55 €	CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS
5.2	Apertura de un hoyo de 40 x 40 x 40 cm de manera manual en terreno con pendiente menor al 50 %.	1,14 €	UN EURO CON CATORCE CÉNTIMOS
5.3	Distribuir toda la planta en el monte en terreno con pendiente menor al 50 %.	28,31 €	VEINTIOCHO EUROS CON TREINTA Y UN CÉNTIMOS
5.4	Plantación manual de una planta en terreno con pendiente menor al 50 %.	0,89 €	OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
5.5	Colocación de un tubo protector.	1,54 €	UN EURO CON CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
5.6	Desbroce de 1 m ² alrededor de cada planta, dejando los restos en el lugar para su descomposición.	0,84 €	OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
5.7	Reposición de una marra.	1,81 €	UN EURO CON OCHENTA Y UN CÉNTIMOS
5.8	Mantenimiento de un tubo protector.	0,35 €	TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS
5.9	Retirar un tubo protector.	0,52 €	CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS
	6 Seguridad y salud		
6.1	Estudio Seguridad y Salud.	3976,02 €	TRES MIL NOVECIENTOS SETENTA Y SEIS EUROS CON DOS CÉNTIMOS

Proyecto de control de *Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu, 1951 (Hymenoptera, Cynipidae) en el monte Mendikoa (Zamudio, Vizcaya) mediante el uso combinado de tratamientos biológicos y selvícolas.

PALENCIA A 18 DE JUNIO DE 2017

Fdo.: Daniel Rodríguez Lavado

Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

Proyecto de control de *Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu, 1951 (Hymenoptera, Cynipidae) en el monte Mendikoa (Zamudio, Vizcaya) mediante el uso combinado de tratamientos biológicos y selvícolas.

2. Cuadro de precios número 2

Código	Ud	Descripción	
0.1	Punto de la malla	Marcado de los tres pies a cortar en cada uno de los puntos de la malla en los rodales 1 y 2, marcando éstos con spray de pintura alrededor de todo el tronco del árbol a una altura de 1,3 m, en terreno de fácil acceso y pendiente menor al 10 %.	
		Mano de obra	3,95 €
		Materiales	6,06 €
		2 % Costes indirectos	0,20 €
		Total por Punto de la malla	10,21
		Son DIEZ EUROS CON VEINTIUN CÉNTIMOS por Punto de la malla	
0.2	Estéreo	Obtención de un estéreo de madera de los pies apeados con motosierra, con diámetro normal superior a 20 cm e inferior a 35 cm, en terreno con pendiente menor al 25 % y densidad de arbolado inferior a 2000 pies/ha. Incluye el derribo, desrame, descopado, tronzado y apilado en calle o camino de un estéreo de madera.	
		Mano de obra	19,24 €
		Materiales	2,60 €
		2 % Costes indirectos	0,44 €
		Total por Estéreo	22,28
		Son VEINTIDOS EUROS CON VEINTIOCHO CÉNTIMOS por Estéreo	
0.3	Ud	Poda de un árbol del Rodal 1 hasta una altura de 6,65 m con alta ramosidad, con pendiente inferior al 20 %, utilizando una sierra con pértiga telescópica.	
		Mano de obra	1,60 €
		Materiales	6,23 €
		2 % Costes indirectos	0,16 €
		Total por Ud	7,99
		Son SIETE EUROS CON NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por Ud	
0.4	Ud	Poda de un árbol del Rodal 2 hasta una altura de 5,91 m con alta ramosidad, con pendiente inferior al 20 %, utilizando una sierra con pértiga telescópica.	
		Mano de obra	1,60 €
		Materiales	6,23 €
		2 % Costes indirectos	0,16 €
		Total por Ud	7,99
		Son SIETE EUROS CON NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por Ud	

Proyecto de control de *Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu, 1951 (Hymenoptera, Cynipidae) en el monte Mendikoa (Zamudio, Vizcaya) mediante el uso combinado de tratamientos biológicos y selvícolas.

Código	Ud	Descripción	
0.5	Ud	Transporte de las trozas resultantes del apeo de los pies, con autocargador forestal, hasta el acopio de residuos número 2.	
		Maquinaria	5,55 €
		Materiales	6,04 €
		2 % Costes indirectos	0,23 €
		Total por Ud	11,82
		Son ONCE EUROS CON OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS por Ud	
0.6	Hectárea	Quema de los restos de poda, desramado y descopado, siendo la cantidad de éstos inferior a 10 toneladas/ha. Se incluye la solicitud de todos los permisos necesarios, así como las medidas de seguridad necesarias a aplicar.	
		Mano de obra	198,42 €
		2 % Costes indirectos	3,97 €
		Total por Hectárea	202,39
		Son DOSCIENTOS DOS EUROS CON TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS por Hectárea	
0.7	Estéreo	Carga de las trozas al camión, y descarga de las mismas en la Escuela Agraria de Derio.	
		Maquinaria	2,08 €
		2 % Costes indirectos	0,04 €
		Total por Estéreo	2,12
		Son DOS EUROS CON DOCE CÉNTIMOS por Estéreo	
0.8	Toneladas/km	Transporte de las trozas desde el acopio de residuos número 2 hasta la Escuela Agraria de Derio. Camión forestal con grúa hidráulica de 8 m de largo, capaz de soportar 5 toneladas de peso, con una potencia mínima de 190 CV.	
		Maquinaria	2,08 €
		2 % Costes indirectos	0,04 €
		Total por Toneladas/km	2,12
		Son DOS EUROS CON DOCE CÉNTIMOS por Toneladas/km	
0.9	Ud	Planta de la especie <i>Quercus robur</i> en alveolo de 400 centímetros cúbicos, y de edad 2+0.	
		Materiales	0,54 €
		2 % Costes indirectos	0,01 €
		Total por Ud	0,55
		Son CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS por Ud	

Proyecto de control de *Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu, 1951 (Hymenoptera, Cynipidae) en el monte Mendikoa (Zamudio, Vizcaya) mediante el uso combinado de tratamientos biológicos y selvícolas.

Código	Ud	Descripción	
0.10	Ud	Apertura del hoyo, siendo este de 40x40x40 cm, utilizando como herramienta una azada, en suelo suelto con pendiente inferior o igual al 50 %, siendo la densidad de plantación inferior a 400 pies/ha.	
		Mano de obra	1,12 €
		2 % Costes indirectos	0,02 €
		Total por Ud	1,14
		Son UN EURO CON CATORCE CÉNTIMOS por Ud	
0.11	Ud	Distribuir la planta en envase por el monte, en terreno con pendiente inferior o igual al 50 %.	
		Mano de obra	27,75 €
		2 % Costes indirectos	0,56 €
		Total por Ud	28,31
		Son VEINTIOCHO EUROS CON TREINTA Y UN CÉNTIMOS por Ud	
0.12	Ud	Plantar la planta en el hoyo abierto anteriormente, en suelo suelto con pendiente del terreno inferior al 50 % y densidad de plantación inferior a 400 plantas/ha.	
		Mano de obra	0,87 €
		2 % Costes indirectos	0,02 €
		Total por Ud	0,89
		Son OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por Ud	
0.13	Ud	Colocación de tubo protector de 60 cm de altura, fabricado en polipropileno de doble pared y borde superior curvado, para la protección de la planta de reproducción, con tutor de acacia de 80 cm de altura. Incluye precio del tutor, protector, reparto y colocación de los mismos.	
		Mano de obra	1,05 €
		Maquinaria	0,07 €
		Materiales	0,39 €
		2 % Costes indirectos	0,03 €
Total por Ud	1,54		
		Son UN EURO CON CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por Ud	
0.14	Ud	Limpieza puntual consistente en la eliminación mecánica con motodesbrozadora de toda la vegetación competidora en una superficie aproximada de un metro cuadrado alrededor de la planta. Vegetación competidora formada por maleza y vegetación arbustiva. Los restos de vegetación quedarán extendidos en el suelo para favorecer su descomposición.	
		Mano de obra	0,78 €
		Materiales	0,04 €
		2 % Costes indirectos	0,02 €
Total por Ud	0,84		
		Son OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por Ud	

Proyecto de control de *Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu, 1951 (Hymenoptera, Cynipidae) en el monte Mendikoa (Zamudio, Vizcaya) mediante el uso combinado de tratamientos biológicos y selvícolas.

Código	Ud	Descripción	
0.15	Ud	Reposición de marras de planta en alveolo de 400 centímetros cúbicos, de la especie <i>Quercus robur</i> de edad 2+0 en suelo suelto y con pendiente inferior o igual al 50 %.	
		Mano de obra	1,77 €
		2 % Costes indirectos	0,04 €
		Total por Ud	1,81
Son UN EURO CON OCHENTA Y UN CÉNTIMOS por Ud			
0.16	Ud	Mantenimiento o recolocación de tubos protectores de 60 cm de altura, consistente en enderezar los tutores y protectores torcidos, reemplazar bridas rotas o dañadas y aporcar tierra en la base de cada uno de ellos.	
		Mano de obra	0,34 €
		2 % Costes indirectos	0,01 €
		Total por Ud	0,35
Son TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS por Ud			
0.17	Ud	Retirada de tubo protector de 60 cm de altura junto con sus bridas o ataduras, incluyendo transporte a punto de almacenaje para su reutilización o vertedero legal y controlado.	
		Mano de obra	0,51 €
		2 % Costes indirectos	0,01 €
		Total por Ud	0,52
Son CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS por Ud			
0.18	Ud	Estudio de Seguridad y Salud	
		Sin descomposición	3.976,02 €
		Total por Ud	3.976,02
Son TRES MIL NOVECIENTOS SETENTA Y SEIS EUROS CON DOS CÉNTIMOS por Ud			

PALENCIA A 18 DE JUNIO DE 2017

Fdo.: Daniel Rodríguez Lavado

Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

Proyecto de control de *Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu, 1951 (Hymenoptera, Cynipidae) en el monte Mendikoa (Zamudio, Vizcaya) mediante el uso combinado de tratamientos biológicos y selvícolas.

3. Presupuestos parciales

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
1.1	Punto	Marcado de pies en los puntos de la malla			
		Total Puntos :	54,000	10,21	551,34
1.2	Estéreo	Apeo de los árboles marcados			
		Total Estéreos :	23,710	22,28	528,26
Total Presupuesto parcial nº 1 Apeo de los árboles :					1.079,60

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
2.1	Árboles	Poda rodal 1			
		Total árboles :	1.208,000	7,99	9.651,92
2.2	Árboles	Poda rodal 2			
		Total árboles :	1.510,000	7,99	12.064,90
Total Presupuesto parcial nº 2 Poda de los árboles :					21.716,82

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
3.1	Estéreo	Transporte de trozas			
		Total Estéreos :	23,710	11,82	280,25
3.2	Hectárea	Quema			
		Total Hectáreas :	1,800	202,39	364,30
Total Presupuesto parcial nº 3 Control de residuos: Quema y aprovechamiento vecinal :					644,55

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
4.1	Estéreo	Carga y descarga			
		Total Estéreos :	47,420	2,12	100,53
4.2	Toneladas/km	Transporte de las trozas			
		Total Toneladas/km :	23,320	2,12	49,44
Total Presupuesto parcial nº 4 Carga al camión y descarga del camión de las trozas, y transporte de las mismas hasta la Escuela Agraria de Derio:					149,97

Proyecto de control de *Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu, 1951 (Hymenoptera, Cynipidae) en el monte Mendikoa (Zamudio, Vizcaya) mediante el uso combinado de tratamientos biológicos y selvícolas.

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
5.1	Ud	Planta en alveolo de 400 cm ³ , de edad 2+0.			
		Total Ud :	108,000	0,55	59,40
5.2	Ud	Apertura de hoyo de 40 x 40 x 40 cm de manera manual en terreno con pendiente menor al 50 %.			
		Total Ud :	108,000	1,14	123,12
5.3	Ud	Distribuir la planta en el monte en terreno con pendiente menor al 50 %.			
		Total Ud :	1,000	28,31	28,31
5.4	Ud	Plantación manual en terreno con pendiente menor al 50 %.			
		Total Ud :	108,000	0,89	96,12
5.5	Ud	Colocar tubos protectores.			
		Total Ud :	108,000	1,54	166,32
5.6	Ud	Desbroce de 1 m ² alrededor de cada planta, dejando los restos en el lugar para su descomposición.			
		Total Ud :	108,000	0,84	90,72
5.7	Ud	Reposición de marras.			
		Total Ud :	11,000	1,81	19,91
5.8	Ud	Mantenimiento de tubos protectores.			
		Total Ud :	324,000	0,35	113,40
5.9	Ud	Retirar tubos protectores.			
		Total Ud :	108,000	0,52	56,16
Total Presupuesto parcial nº 5 Plantación de los <i>Quercus robur</i> :					753,46

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
6.1	Ud	Estudio de Seguridad y Salud			
		Total Ud :	1	3976,02	3976,02
Total Presupuesto parcial nº 6 Estudio de Seguridad y Salud :					3976,02

Proyecto de control de *Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu, 1951 (Hymenoptera, Cynipidae) en el monte Mendikoa (Zamudio, Vizcaya) mediante el uso combinado de tratamientos biológicos y selvícolas.

4. Resumen del presupuesto

Unidad de obra	Importe (€)
1 Apeo de los árboles	1.079,60
2 Poda de los árboles	21.716,82
3 Control de residuos: Quema y aprovechamiento vecinal	644,55
4 Carga al camión y descarga del camión de las trozas, y transporte de las mismas hasta la Escuela Agraria de Derío.	149,97
5 Plantación de los <i>Quercus robur</i>	753,46
6 Estudio de Seguridad y Salud	3976,02
Presupuesto de ejecución material (PEM)	28.320,42

Asciende el presupuesto de ejecución material del proyecto de control de *Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu, 1951 (Hymenoptera, Cynipidae) en el monte Mendikoa (Zamudio, Vizcaya) mediante el uso combinado de tratamientos biológicos y selvícolas, a la expresada cantidad de VEINTIOCHO MIL TRESCIENTOS VEINTE EUROS CON CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS (28.320,42 €).

PALENCIA A 18 DE JUNIO DE 2017

Fdo.: Daniel Rodríguez Lavado

Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

Proyecto de control de *Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu, 1951 (Hymenoptera, Cynipidae) en el monte Mendikoa (Zamudio, Vizcaya) mediante el uso combinado de tratamientos biológicos y selvícolas.

5. Presupuesto de ejecución por contrata

Concepto	Importe (€)
Presupuesto de ejecución material	28.320,42
Gastos generales (16 % del presupuesto de ejecución material)	4.531,27
Beneficio industrial (6 % del presupuesto de ejecución material)	1.699,22
IVA (21 % del presupuesto de ejecución material)	5.947,29
Presupuesto de ejecución por contrata	40.498,20

Asciende el presupuesto de ejecución por contrata del proyecto de control de *Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu, 1951 (Hymenoptera, Cynipidae) en el monte Mendikoa (Zamudio, Vizcaya) mediante el uso combinado de tratamientos biológicos y selvícolas, a la expresada cantidad de CUARENTA MIL CUATROCIENTOS NOVENTA Y OCHO EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS (40.498,20 €).

PALENCIA A 18 DE JUNIO DE 2017

Fdo.: Daniel Rodríguez Lavado

Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural