

---

## DOCUMENTO DE SÍNTESIS DE LA PROSPECCIÓN DE *Bursaphelenchus xylophilus* (Steiner *et* Bürher) Nickle *et al.* EN LA COMUNIDAD VALENCIANA

### 1 INTRODUCCIÓN

#### 1.1 ¿QUÉ ES EL NEMÁTODO DEL PINO?

##### 1.1.1 DESCRIPCIÓN BÁSICA

El nemátodo de la madera del pino pertenece a la clase de los Nemátodos o gusanos cilíndricos, incluida dentro de los invertebrados (organismos que no poseen columna vertebral.) Es un animal microscópico, de menos de 1mm. de longitud total, por lo que no es posible su detección a simple vista. Su aspecto general, visto con ayuda del microscopio, es el de un gusano, de cuerpo alargado y con la cola terminada en una punta, llamada estilete, que utiliza para perforar las células de los árboles de las que se alimenta.



Una característica de su anatomía que le diferencia de otras especies parecidas es el final de su cola, rodeada por una especie de disco. El hecho de que su principal diferencia sea un aspecto tan difícil de identificar, hace que se utilicen técnicas más sofisticadas de diferenciación, en el campo de la microbiología, como las de comparaciones de ADN, que sólo unos pocos laboratorios especializados son capaces de realizar.

Cortesía PAR

### 1.1.2 DESCRIPCIÓN DETALLADA

Posición taxonómica:

CLASE: *Secernentea*

SUBCLASE: *Diplogasteria*

ORDEN: *Tylenchida*

SUBORDEN: *Aphelenchina*

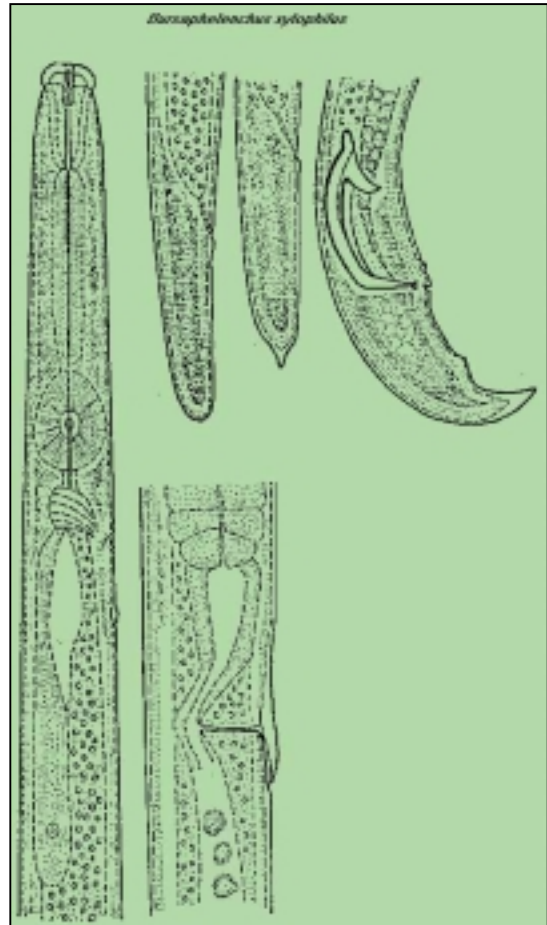
FAMILIA: *Aphelenchoididae*

SUBFAMILIA: *Bursaphelenchinae*

GÉNERO: *Bursaphelenchus*

ESPECIE: *Bursaphelenchus xylophilus*

*Bursaphelenchus xylophilus* muestra los caracteres típicos de su género: son nemátodos delgados, de pequeños a largos, región cefálica alta y resaltada por una constricción, con seis labios, estilete bien desarrollado normalmente con pequeños engrosamientos basales, vulva media bien desarrollada, apéndice genital masculino curvado ventralmente, cónico, con una pequeña bolsa terminal que puede ser vista en posición dorsoventral, espículas robustas, con forma de espinas de rosa, normalmente con un apéndice prominente y rostro, gubernaculum ausente. La vulva usualmente al 70-80% de la longitud corporal, saco post-uterino de las hembras, en extensión, normalmente de tres a seis veces la anchura del cuerpo.



Los machos de *Bursaphelenchus xylophilus* tienen espículas largas, extraordinariamente arqueadas, con rostro y cucullus prominentes afilados y punteados. La cola de las hembras es subcilíndrica con terminación de ampliamente redondeada a digitada. La vulva presenta un labio anterior ancho y solapado. La mayoría de las poblaciones de *Bursaphelenchus xylophilus* (poblaciones de cola redondeada) pueden distinguirse de otras especies de *Bursaphelenchus* por la presencia de estos tres caracteres. Ocasionalmente, las hembras muestran una pequeña proyección en la terminación de la cola, de cualquier forma, las hembras de algunas poblaciones (poblaciones mucronadas) que se encuentran sólo en Norteamérica, poseen generalmente un mucrón en la parte final de la cola. Caracteres que se detectan mejor mediante microscopio electrónico son 4 incisiones de campo lateral y número y posición de las papilas caudales, un par adanal justo antes del ano, dos post-anales antes del origen del alac caudal y una sola papila mediana preanal.

La identificación más fiable es la realizada por métodos biológicos moleculares. Los métodos utilizados para la identificación de *Bursaphelenchus xylophilus* son el análisis de hibridación de ADN y variadas técnicas de PCR (Polymerase Chain Reaction).

## 1.2 SINTOMAS DE LA ENFERMEDAD DEL MARCHITAMIENTO DEL PINO

Los síntomas de la enfermedad ocasionada por el nemátodo del pino aparecen, generalmente, desde Agosto hasta Diciembre. Los árboles marchitan y mueren rápidamente en un corto período de tiempo, aunque de manera ocasional, pueden sobrevivir más de un año.

Alrededor de tres o cuatro semanas después de la infestación por el nemátodo del pino, la transpiración de la planta decrece y se reduce la producción de resina. Las acículas inicialmente muestran decoloración y seguidamente toman un color amarillo y marrón. La enfermedad puede progresar de manera uniforme a lo largo de todo el árbol o rama por rama, dependiendo del tamaño del pie y de las condiciones ambientales durante la estación de crecimiento. Una vez muerto el árbol, las acículas permanecen en él entre seis y doce meses. La rápida muerte del árbol contrasta con otros problemas de los pinos tales como enfermedades provocadas por hongos, insectos o estrés ambiental.



Otro síntoma importante de la enfermedad del marchitamiento del pino es la reducción de la producción de resina en el árbol. Cuando las ramas de un pie sano son cortadas, una gruesa y viscosa resina aparece en el lugar de la herida; en un pie enfermo, la exudación de resina puede no aparecer. Las ramas y ramillos pueden tener una apariencia similar a los pies amarilleados por el frío del invierno, pero en los pies afectados por el nemátodo se secan y rompen con mucha facilidad mientras en el árbol sano las ramas permanecen flexibles.

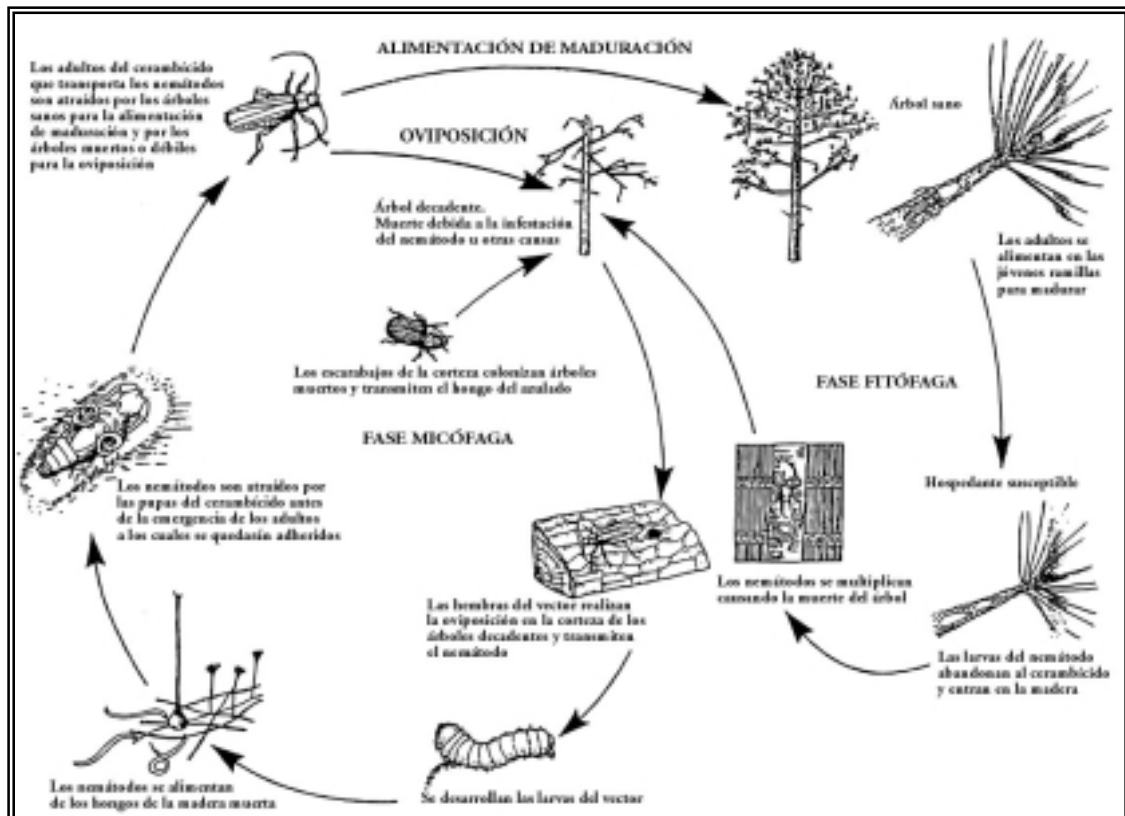
### 1.3 DAÑOS QUE OCASIONA EN EL MUNDO

Ya desde 1934, se había detectado la presencia del nemátodo, al describirse como nueva especie nativa de Norteamérica, y en la actualidad, causando daños locales de pequeña incidencia, decaimiento y muerte de pinos exóticos.

Sin embargo, hasta 1972 no fue asociado con la enfermedad del marchitamiento de los pinos, aparecida en 1913 en Japón, en la región de Nagasaki. Los síntomas y daños fueron atribuidos, en principio, a insectos perforadores, ya que se encontraban en abundancia en los árboles afectados, pero se observó que los primeros síntomas de decaimiento del árbol precedían al ataque de los insectos. La enfermedad empezó a extenderse hacia el resto del archipiélago japonés, siempre asociada al insecto vector *Monochamus alternatus* Hope, cerambícido nativo de la región. A partir de 1935 los daños comienzan a ser ostensibles y, desde entonces, causa pérdidas medias de más de un millón de m<sup>3</sup> anuales, alcanzando en 1979 los 2,5 millones de m<sup>3</sup>.



Adulto de *Monochamus* sp.



Ciclo de *Bursaphelenchus xylophilus*.

La muerte de los árboles derivada de la acción de los nemátodos es el resultado de la combinación de la susceptibilidad de la especie y de las condiciones de estrés en que se encuentre el árbol, generalmente altas temperaturas, tal como ocurre en Japón y China y en el caso de los pinos exóticos de ciertas partes de E.E.U.U. Cuando estas condiciones no se dan, los nemátodos transmitidos no se multiplican bien y son incapaces de colonizar el árbol desde las heridas de alimentación a la totalidad del mismo. En tales casos los daños son mínimos, restringidos a las proximidades del ramillo de alimentación.

El riesgo de la entrada del nemátodo del pino en la Comunidad Valenciana es preocupante pues la totalidad del territorio español presenta condiciones óptimas para la difusión del nemátodo y la expresión de sus daños en su forma epidémica.

En la Comunidad Valenciana las masas de pinos están constituidas por cinco especies, tres de las cuales: pino silvestre (*Pinus sylvestris*), pino laricio (*Pinus nigra*) y pino rodeno (*Pinus pinaster*) son susceptibles a la enfermedad y las otras dos: pino piñonero (*Pinus pinea*) y pino carrasco (*Pinus halepensis*) presentan una susceptibilidad media. Además, se presentan dispersos por todo el territorio multitud de ejemplares y pequeñas formaciones ornamentales de cedro del Atlas (*Cedrus atlantica*), cedro del Himalaya (*Cedrus deodara*), abeto rojo (*Picea abies*) y otras coníferas que también son especies hospedantes del nemátodo.

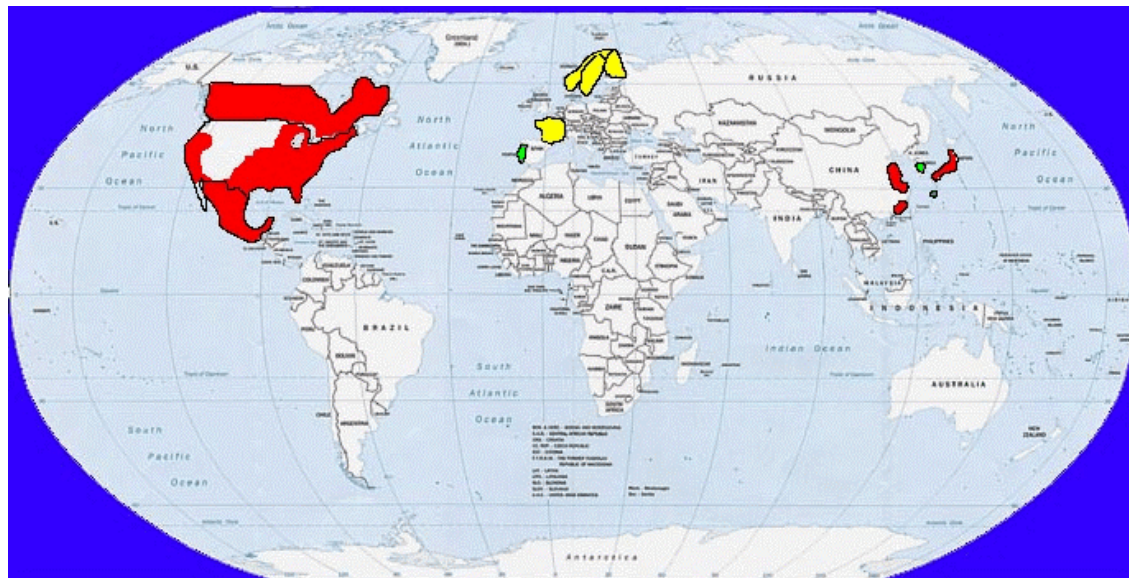
Además, la actividad humana en las prácticas forestales habituales, el comercio y el transporte ocasional y aleatorio por todo tipo de vehículos, es capaz de realizar la dispersión a grandes distancias, bien sea del propio nemátodo o de sus insectos vectores. El nemátodo y sus vectores han sido interceptados en numerosas ocasiones durante el comercio internacional de la madera de coníferas en sus diferentes tipos, tales como madera aserrada, rollizos y madera astillada.

Por otra parte, se está hablando de un organismo con una notable plasticidad biológica, demostrada al colonizar nuevas áreas y adaptarse a nuevas situaciones, tales como las de China y Japón, donde ha invadido los ecosistemas de zonas lejanas a las de su distribución geográfica original, adaptándose a diferentes especies hospedantes, distintas especies vectores y, posiblemente a condiciones climáticas diferentes.



## 2 DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA DEL NEMÁTODO DEL PINO

### 2.1 DISTRIBUCIÓN EN EL MUNDO



- **Presente**
- **Presente sólo en algunas áreas**
- **Ausente, interceptado sólo**

Desde el año 1934 se había detectado la presencia del nemátodo, al describirse como nueva especie nativa de Norteamérica, donde se encuentra ampliamente distribuida en Canadá, México y E.E.U.U.

Es en 1979 la primera vez que se identifica la enfermedad del marchitamiento de los pinos en el estado de Missouri, Columbia (E.E.U.U.). Hasta esa primera referencia, el nemátodo había sido encontrado en 36 estados, incluyendo todos los estados de las Grandes Praderas excepto Dakota del Norte.

El nemátodo del pino no fue asociado hasta el año 1972 con la enfermedad del marchitamiento de los pinos, aparecida en 1913 en Japón, en la región de Nagasaki. La enfermedad empezó a extenderse hacia el resto del archipiélago japonés, siempre asociada a un insecto vector nativo de la región.

En los últimos 30 años la enfermedad se ha difundido a las provincias costeras de China y Corea y ha alcanzado Taiwan.

Todo esto hace presumir que el nemátodo es originario de Norteamérica y que fue transportado hasta la isla japonesa de Kyushu en madera infestada a principios de siglo. Soporta esta presunción el hecho de que las especies de coníferas nativas americanas son más resistentes y las japonesas son más susceptibles. Hoy, es así reconocido en el mundo científico.

## 2.2 DISTRIBUCIÓN EN EUROPA

Se han realizado estudios en diversos países europeos (Finlandia, Alemania, Holanda, Noruega, Polonia, Suecia y Gran Bretaña) para determinar si puede estar presente el nemátodo, pero no se ha encontrado. Además, una inspección realizada en Finlandia con 150 lotes de madera de conífera procedente de países europeos falló en la detección de la especie. El nemátodo fue supuestamente encontrado en pino rodeno (*Pinus pinaster*) en el suroeste de Francia, pero un análisis microscópico y bioquímico posterior mostró que el nemátodo encontrado era otra especie. Esta especie encontrada fue asociada a la muerte o decaimiento de los pinos pero, finalmente se concluyó que no era el responsable de dicha montandad. Esta misma especie de nemátodo, no responsable de la enfermedad del marchitamiento de los pinos, ha sido encontrada en Austria, Finlandia, Noruega, Suecia y Rusia.

Durante el verano de 1999 fueron localizados pequeños focos de pino rodeno afectados por una repentina decrepitud y muerte inmediata en el área de Marateca, cerca del puerto de Setúbal, Portugal. Una primera identificación de la causa del decaimiento realizada morfológicamente y confirmada más tarde mediante el análisis en diversos laboratorios europeos, apuntó la presencia del nemátodo causante de la enfermedad.



### 3 TRABAJOS REALIZADOS EN LA COMUNIDAD VALENCIANA

#### 3.1 ANTECEDENTES Y MEDIDAS A TOMAR POR ESPAÑA

En el año 1979, en una reunión conjunta EPPO (European and Mediterranean Plant Protection Organization)/IUFRO (International Union of Forestry Research Organizations) se discute el problema de la enfermedad del marchitamiento de los pinos y se concluye que no es necesario tomar medidas especiales de cuarentena para el nemátodo. Sin embargo, la detección en agosto de 1984 por las autoridades fitosanitarias finlandesas del nemátodo en dos importaciones de madera astillada de coníferas para la industria papelera decide su prohibición temporal, a la que se adhieren Suecia y Noruega.

Así las cosas, en 1985, el Grupo de Trabajo Forestal de la OEPP, discute nuevamente el problema y propone la inclusión del nemátodo como organismo de cuarentena. Basado en esta información y la propuesta, el Consejo de la OEPP decide su inclusión en la lista A-1, como organismo nocivo de cuarentena no presente en la región europea.

Entre tanto, el Comité Fitosanitario Permanente de la Comisión de la CEE, como antes se denominaba la Unión Europea, realizó un gran esfuerzo promoviendo un gran número de reuniones especializadas, misiones a diferentes países, tales como Finlandia y Canadá, acogida de Delegaciones y expertos de los países afectados, así como estudios y proyectos de investigación concretos. Todo ello, dio como resultado la inclusión del nemátodo, según Directiva 92/103/CEE del Consejo de 1 de diciembre de 1992, en el Anexo II de la Directiva 77/93/CEE del Consejo, cuya introducción debe prohibirse en todos los Estados miembros, si se presenta en vegetales y maderas de coníferas, originarias de países no europeos; y en su Anexo IV en el que se determinan los requisitos que deben establecer los Estados para la introducción de las maderas de coníferas de todo tipo y, en particular, para la madera aserrada y la que conserve su superficie redondeada originaria de Canadá, China, Japón, Corea, Taiwan y Estados Unidos que “Deberá demostrarse que ha sido sometida a un tratamiento térmico adecuado a fin de alcanzar una temperatura central mínima de 56°C durante 30 minutos”.

A pesar de todas las medidas de cuarentena adoptadas, que asumían un riesgo mínimo deducido de los Análisis de Riesgo efectuados, según la información científica y oficial que poseemos, el nemátodo del pino ha alcanzado Europa.

Al producirse la detección del nemátodo en Portugal, inmediatamente fueron puestos en marcha los mecanismos de control necesarios, tanto en el aspecto administrativo (notificación al Comité Fitosanitario de la UE y apoyo a las actividades de inspección de este Organismo), como técnico (labores de determinación, inventario de focos, erradicación y redes de alerta).

A raíz del citado problema, la Comisión Europea establece la decisión 2000/58/CE de 11 de enero de 2000 por la que se autoriza a los estados miembros para adoptar, con carácter temporal, medidas complementarias contra la propagación de *Bursaphelenchus xylophilus* (Steiner *et* Bürher) Nickle *et al.*, en lo que respecta a zonas de Portugal distintas de aquellas en las que se haya



comprobado la ausencia de *Bursaphelenchus xylophilus* (Steiner *et* Bürher) Nickle *et al.* Además, en su artículo 3 obliga a todos los Estados miembros a llevar a cabo inspecciones oficiales para la detección del nemátodo de la madera del pino con el fin de confirmar la ausencia del mismo en sus respectivos territorios.

Por último, y dado que la Comunidad Valenciana tiene transferidas las competencias en materia de montes y sanidad forestal, es la propia Administración autonómica, por medio de la Consellería de Medio Ambiente, la encargada de desarrollar las labores necesarias para localizar, y en su caso delimitar y eliminar, cualquier presencia de *Bursaphelenchus xylophilus* en su ámbito territorial.

### 3.2 PLANIFICACIÓN DE LA PROSPECCIÓN

Establecida la obligatoriedad de las labores de prospección por la citada decisión 2000/58/CE de 11 de enero de 2000 de la Comisión Europea se ha seguido el Protocolo del grupo de trabajo de la Unión Europea sobre el Nemátodo de la Madera del Pino, con fecha 17-19 de mayo de 2.000, así como el protocolo anterior, con fecha 22 de marzo de 2.000, redactado por la Comisión Permanente del Comité Fitosanitario de la Unión Europea.

Según el citado protocolo, se dividen las áreas a prospectar en dos categorías: “Zonas de alto riesgo” (ZAR) y “Otras zonas” (OZ).

**ZAR:** Están constituidas por los entornos de puntos de importación de madera (puntos de inspección de frontera o PIF, que en la Comunidad Valenciana son los puertos de mar) así como por una serie de industrias de manejo o almacenamiento de madera, escogidas como muestra representativa en base a dos criterios fundamentales: que su actividad se desarrolle con madera de pino u otras coníferas, y el hecho de trabajar con volúmenes importantes de madera.

De esta forma, una vez establecidos los puntos, se lleva a cabo un muestreo de los entornos, barriendo una zona alrededor del punto de aproximadamente 5 Km de radio, intentando localizar pies decaídos o muertos sin motivo aparente.

En el caso de los puertos, es competencia del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación la vigilancia fitosanitaria del material que entra a través de los mismos, por lo que la Consellería de Medio Ambiente realizó la prospección en los entornos de los mismos, generalmente ciudades o áreas periurbanas. Dado el tamaño de las poblaciones de los citados puertos, casi siempre se encontraban incluidas dentro del área de 5 Km. de radio, por lo que se contactó con los técnicos responsables del área de Parques y Jardines, buscando indicios de masas con síntomas del marchitamiento del pino. Dado que en ningún caso se localizó ninguna, se realizó el muestreo de los entornos en tres puntos situados según los puntos cardinales, asumiendo que no se extraía muestra en ningún punto situado al Este, ya que recaería en el Mar Mediterráneo. De esta forma, se obtuvo un total de tres puntos situados en los entornos de puertos (Norte, Oeste y Sur), salvo en el caso del puerto de Valencia, donde se extrajo una muestra adicional en el monte “Devesa del Saler”, dada su cercanía al mismo. En ocasiones, debido a la actividad humana la cubierta vegetal original ha sido en muchos casos eliminada, no era posible encontrar masas de coníferas a lo largo de áreas muy extensas, así que la ubicación de los puntos de muestreo no coincidía exactamente con los puntos cardinales.

En cuanto a las industrias, se extraían muestras del material almacenado en el parque de madera, así como de pies comprendidos dentro de la franja de terreno situada a menos de 5 Km. de las mismas, según los puntos cardinales (N, S, E, O). De forma complementaria al anterior muestreo, se realizó la toma de muestras en industrias en las que se utilizaban grandes volúmenes de madera constituyendo, no los productos manufacturados, sino el embalaje de los mismos, o bien residuos de embalajes, así como en los 5 kilómetros alrededor de las citadas industrias.

**OZ:** las "Otras Zonas" se subdividen a su vez en dos grupos:

- Masas Con Decaimiento (M. C. D.), que comprenden montes gestionados por la Consellería de Medio Ambiente de la Comunidad Valenciana en los que se ha detectado un decaimiento de la masa sin motivo aparente.
- Masas Sin Decaimiento (M. S. D.). Los trabajos de campo para estas zonas han sido llevados a cabo por la Dirección General para la Conservación de la Naturaleza del Ministerio de Medio Ambiente (DGCONA), mediante la toma de muestras en los puntos pertenecientes a la trama de la Red Europea para el seguimiento del estado de los bosques de Nivel I.

### 3.3 PUNTOS DE MUESTREO

Una vez planificada la prospección se eligieron los puntos de muestreo en la Comunidad Valenciana, de acuerdo con el Protocolo europeo descrito en páginas anteriores.

Se relacionan a continuación el número de puntos tomados en las distintas zonas prospectadas:

ZONAS DE PROSPECCIÓN		Nº PUNTOS DE MUESTREO
Z.A.R. (Zonas de Alto Riesgo)	Puertos	5
	Industrias de madera	10
	Industrias de embalajes	3
O.Z. (Otras Zonas)	Masas con decaimiento	20
	Masas sin decaimiento	4
<b>Total</b>		<b>42</b>

El número de muestras recogidas en el trabajo de campo de la prospección es de 101, resultantes de los parques de madera de las industrias, montes y entornos de puertos e industrias.

A continuación se adjuntan los mapas de las provincias de la Comunidad donde se han marcado los puntos de muestreo:



**Plano de Alicante**



**Plano de Castellón**





Plano de Valencia

### 3.4 DESARROLLO DE LOS TRABAJOS

La toma de muestras se ha llevado a cabo preferentemente sobre ejemplares muertos o moribundos, o que presentaran síntomas de la presencia del patógeno.



**FOTO 1: Proceso de toma de muestras, donde se observa el personal necesario, así como la disposición de los elementos, barrena y bolsa de recogida.**

Una vez que fueron localizados el pie o los pies que iban a ser objeto de la toma de muestras, se realizó un descortezado superficial previo, en general, a una altura de 1,30 m. Tras el mismo, se procedió a perforar la zona descortezada con la barrena de carpintero de diámetro 20 mm., colocando bajo la perforación una bolsa que recogía el serrín extraído. La cantidad de serrín por taladro oscilaba, según la especie y el vigor del pie muestreado, alrededor de los 30 g.



**FOTO 2: Detalle de la barrena entrando en el árbol.**

Dado que la cantidad de material en la muestra no debía ser inferior a 150 gr., el número de árboles a perforar fue de cinco. En el caso de ejemplares aislados o constituyendo grupos de dos o tres pies, la cantidad mínima a extraer se mantuvo, por lo que se efectuaron varios taladros en el mismo pie o en algunos de los componentes del grupo.



**FOTO 3: Detalle de una muestra envasada y etiquetada, lista para su conservación y posterior análisis.**

Las muestras se conservaron en nevera, tanto en el campo durante el proceso de extracción como posteriormente hasta su envío a laboratorio. Cada muestra era etiquetada con una clave de tal forma que se pudiera localizar el origen del material de forma rápida, ante un posible resultado positivo. La etiqueta mostraba la fecha de recogida, la provincia donde se ubicaba el punto, la pertenencia a ZAR o a OZ, además de la referencia del monte, según el catálogo de montes de la

Consellería de Medio Ambiente, en el caso de Masas con Decaimiento. Además, se incluían las coordenadas UTM del punto, con aproximación de 100m.



**FOTO 4:** Cada uno de los árboles de los que se había extraído material eran marcados con una etiqueta con el mismo texto que las muestras.

Entre las sucesivas tomas de muestras se procedió al sellado del árbol y a la desinfección del material, con el fin de no inocular posibles patógenos de unos pies a otros.

Para cada punto de muestreo se completó una ficha de campo, donde se recogían las características del paraje: situación, formación vegetal, parámetros que lo definen, así como posibles muestras de ataques por plagas o enfermedades, además de un croquis del lugar y un plano a escala 1:50.000. Toda esa información fue recogida en una base de datos informatizada.

La totalidad de las muestras extraídas fue analizada por el laboratorio de Micología y Nematología de la Consellería de Agricultura, Pesca y Alimentación de la Generalitat Valenciana.

## 4 RESULTADOS DEL MUESTREO EN LA COMUNIDAD VALENCIANA

### 4.1 RESUMEN DE LOS RESULTADOS DE LA PROSPECCIÓN

El total de 101 muestras analizadas dio resultado **NEGATIVO** en la detección del nemátodo del pino. De esta forma, y en virtud de la Decisión 2000/58/CE de 11 no hay limitaciones por motivos fitosanitarios al libre comercio de los productos de madera y derivados, ya que la Comunidad Valenciana se encuentra actualmente libre de *Bursaphelenchus xylophilus*. A continuación se añade un cuadro resumen con los resultados de la prospección realizada:

#### ZAR- PUNTOS DE INSPECCIÓN DE FRONTERA (PIF'S)

Nº MUESTRA	PROVINCIA	TÉRMINO MUNICIPAL	PARQUE MADERA/ENTORNO	FORMACIÓN	RESULTADO ANÁLISIS
<b>Puerto de Alicante</b>					
21	Alicante	Alicante	Entorno	Masas	Negativo
22	Alicante	Alicante	Entorno	Masas	Negativo
23	Alicante	Alicante	Entorno	Masas	Negativo
<b>Puerto de Castellón</b>					
2	Castellón	Castellón	Entorno	Masas	Negativo
3	Castellón	Castellón	Entorno	Masas	Negativo
4	Castellón	Castellón	Entorno	Aislado	Negativo
<b>Puerto de Gandía</b>					
5	Valencia	Gandía	Entorno	Masas	Negativo
6	Valencia	Gandía	Entorno	Masas	Negativo
7	Valencia	Gandía	Entorno	Masas	Negativo
<b>Puerto de Sagunto</b>					
76	Valencia	Sagunto	Entorno	Masas	Negativo
77	Valencia	Sagunto	Entorno	Masas	Negativo
83	Valencia	Sagunto	Entorno	Masas	Negativo
<b>Puerto de Valencia</b>					
31	Valencia	Valencia	Entorno	Masas	Negativo
32	Valencia	Valencia	Entorno	Masas	Negativo
30	Valencia	Alboraya	Entorno	Masas	Negativo
75	Valencia	Valencia (El Saler)	Entorno	Masas	Negativo

---

DOCUMENTO DE SÍNTESIS DE LA PROSPECCIÓN DE *Bursaphelenchus xylophilus* (Steiner *et* Bürher) Nickle *et al.*

EN LA COMUNIDAD VALENCIANA



**ZAR- ASERRADEROS E INDUSTRIAS DE LA MADERA**

Nº MUESTRA	PROVINCIA	TÉRMINO MUNICIPAL	PARQUE MADERA/ENTORNO	FORMACIÓN	RESULTADO ANÁLISIS
------------	-----------	-------------------	-----------------------	-----------	--------------------

**Empresa 1**

59	Alicante	Crevillente	Entorno	Aislados	Negativo
60	Alicante	Crevillente	Entorno	Masas	Negativo
61	Alicante	Crevillente	Entorno	Masas	Negativo
62	Alicante	Crevillente	Entorno	Masas	Negativo
63	Alicante	Crevillente	Parque de madera	-	Negativo

**Empresa 2**

1	Castellón	Vila-Real	Parque de madera	-	Negativo
33	Castellón	Vila-Real	Entorno	Aislado	Negativo
34	Castellón	Vila-Real	Entorno	Masas	Negativo
35	Castellón	Onda	Entorno	Masas	Negativo
36	Castellón	Vila-Real	Entorno	Aislado	Negativo

**Empresa 3**

78	Castellón	Benicarló	Entorno	Masas	Negativo
79	Castellón	Vinarós	Entorno	Masas	Negativo
80	Castellón	Benicarló	Entorno	Masas	Negativo
81	Castellón	Benicarló	Entorno	Masas	Negativo
82	Castellón	Benicarló	Parque de madera	-	Negativo

**Empresa 4**

13 (*)	Valencia	Catarroja	Entorno	Masas	Negativo
14	Valencia	Albal	Entorno	Masas	Negativo
15	Valencia	Beniparrell	Parque de madera	-	Negativo
16	Valencia	Catarroja	Entorno	Masas	Negativo
29 (*)	Valencia	Silla	Entorno	Masas	Negativo

**Empresa 5**

25	Valencia	Alcácer	Entorno	Masas	Negativo
26	Valencia	Silla	Parque de madera	-	Negativo
27(*)	Valencia	Picassent	Entorno	Masas	Negativo
28 (*)	Valencia	Sollana (El Romani)	Entorno	Masas	Negativo
29 (*)	Valencia	Silla	Entorno	Masas	Negativo

**Empresa 6**

13 (*)	Valencia	Catarroja	Entorno	Masas	Negativo
57	Valencia	Paiporta	Parque de madera	-	Negativo
37	Valencia	Valencia	Entorno	Masas	Negativo
38	Valencia	Valencia	Entorno	Masas	Negativo
39	Valencia	Picanya	Entorno	Masas	Negativo

**Empresa 7**

40	Valencia	Paterna	Entorno	Masas	Negativo
41	Valencia	Godella	Entorno	Masas	Negativo
42	Valencia	Manises	Entorno	Masas	Negativo
54	Valencia	Manises	Entorno	Masas	Negativo
58	Valencia	Paterna	Parque de madera	-	Negativo

**Empresa 8**

45	Valencia	Utiel	Entorno	Masas	Negativo
46	Valencia	Utiel	Entorno	Masas	Negativo
47	Valencia	Utiel	Entorno	Masas	Negativo
48	Valencia	Utiel	Entorno	Masas	Negativo
49	Valencia	Utiel	Parque de madera	-	Negativo

**Empresa 9**

65	Valencia	Andilla	Entorno	Masas	Negativo
66	Valencia	Andilla	Entorno	Masas	Negativo
67	Valencia	Higueruelas	Entorno	Masas	Negativo
68	Valencia	Calles	Entorno	Masas	Negativo
69	Valencia	Higueruelas	Parque de madera	-	Negativo

**Empresa 10**

70	Valencia	Mogente	Entorno	Masas	Negativo
71	Valencia	Mogente	Entorno	Masas	Negativo
72	Valencia	Mogente	Entorno	Masas	Negativo
73	Valencia	Mogente	Entorno	Masas	Negativo
74	Valencia	Mogente	Parque de madera	-	Negativo

**ZAR- OTRAS INDUSTRIAS**

Nº MUESTRA	PROVINCIA	TÉRMINO MUNICIPAL	PARQUE MADERA/ENTORNO	FORMACIÓN	RESULTADO ANÁLISIS
------------	-----------	-------------------	-----------------------	-----------	--------------------

**Empresa 11**

8	Castellón	Betxí	Parque de madera	-	Negativo
9	Castellón	Betxí	Entorno	Masas	Negativo
10	Castellón	Betxí	Entorno	Masas	Negativo
11	Castellón	Betxí	Entorno	Masas	Negativo
12	Castellón	Artana	Entorno	Masas	Negativo

**Empresa 12**

43	Valencia	Alginet	Entorno	Masas	Negativo
44	Valencia	Benifaió	Entorno	Masas	Negativo
55	Valencia	Benifaió	Parque de madera	-	Negativo
28 (*)	Valencia	Sollana (El Romani)	Entorno	Masas	Negativo
27(*)	Valencia	Picassent	Entorno	Masas	Negativo

**Empresa 13**

50	Valencia	Algemesí	Entorno	Masas	Negativo
51	Valencia	Benimuslem	Entorno	Masas	Negativo
52	Valencia	Alzira	Parque de madera	-	Negativo
53	Valencia	Alzira	Entorno	Masas	Negativo
56	Valencia	Alzira	Entorno	Masas	Negativo

**OTRAS ZONAS: MASAS CON SINTOMAS DE DECAIMIENTO O MORTANDAD**

Nº MUESTRA	PROVINCIA	TÉRMINO MUNICIPAL	MONTE	FORMACIÓN	RESULTADO ANÁLISIS
------------	-----------	-------------------	-------	-----------	--------------------

**Comarca de la Marina Alta**

90	Alicante	Jávea	La Granadella	Masas	Negativo
----	----------	-------	---------------	-------	----------

**Comarca de la Marina Baja**

89	Alicante	Confrides	Serrella y Aitana	Masas	Negativo
24	Alicante	Villajoyosa	Alto de Sebastià	Masas	Negativo

**Comarca de la Vega Baja**

64	Alicante	Elche	Dunas de Elx	Masas	Negativo
19	Alicante	Guardamar del Segura	Dunas de Guardamar	Masas	Negativo
20	Alicante	Orihuela	La Sierra y Ampliaciones	Masas	Negativo

**Zona de Els Ports-Maestrat**

91	Castellón	Morella	Herbeset	Masas	Negativo
92	Castellón	Morella	Pereroles	Masas	Negativo
93	Castellón	Morella	Carrascals	Masas	Negativo
94	Castellón	Castellfort	Clot de Avellaners	Masas	Negativo
96	Castellón	Vallibona	Sto. Domingo, Mas de Boix	Masas	Negativo
95	Castellón	Chert	El Turmell	Masas	Negativo

**Macizo de Penyagolosa**

86	Castellón	Vistabella	San Juan de Penyagolosa	Masas	Negativo
87	Castellón	Vistabella	Vall de Usera	Masas	Negativo



**Sierra de Espadán**

84	Castellón	Soneja	Dehesa y Centella	Masas	Negativo
85	Castellón	Chóvar	Barranco del Carbón	Masas	Negativo

**Comarca de Los Serranos**

88	Valencia	Chelva	Lomas del Chinchel	Masas	Negativo
18	Valencia	Aras de Alpuente	Dehesa del Rebollo	Masas	Negativo
17	Valencia	Benagéber	El Monte	Masas	Negativo

**Comarca del Valle de Cofrentes-Ayora**

97	Valencia	Cortes de Pallás	Muela de Cortes y Casa Cuesta	Masas	Negativo
----	----------	------------------	-------------------------------	-------	----------

**OZ-MSD- PROSPECCIÓN REALIZADA POR LA D.G.C.O.N.A. EN PUNTOS DE LA RED DE NIVEL I**

Nº MUESTRA	PROVINCIA	TÉRMINO MUNICIPAL	PARAJE	FORMACIÓN	RESULTADO ANÁLISIS
COV-4-S	Alicante	Villena	Sierra de Salinas	Masas	Negativo
COV-1-S	Castellón	Lucena del Cid	Acceso a punto 1217	Masas	Negativo
COV-2-S	Valencia	Pardanchinos	-	Masas	Negativo
COV-3-S	Valencia	Enguera	-	Masas	Negativo

## 5 DISEÑO DE LA RED PERMANENTE DE PUNTOS DE MUESTREO

### 5.1 FINALIDAD

De forma complementaria al desarrollo de la Prospección para determinar la presencia o ausencia de *Bursaphelenchus xylophilus* en el ámbito de la Comunidad Valenciana, se decidió establecer una red permanente de puntos de muestreo, con el fin de advertir su posible entrada en un futuro, ya que se ha demostrado la actual ausencia del patógeno.

Las principales características que presenta la red permanente son su representatividad y la facilidad de ser vigilada, constando de una serie pequeña de puntos estratégicos, por su situación y representatividad, bien sea por proximidad al puerto o por ubicarse en masas de atractivo para el cerambícido presuntamente vector.

### 5.2 JUSTIFICACIÓN DE LA ELECCIÓN DE PUNTOS

Se establecen puntos en las zonas de mayor riesgo de entrada de madera procedente de países donde se sabe cierta la presencia del nemátodo de la madera, careciendo de sentido muestrear en montes o masas alejadas de zonas de tránsito de madera, dado el mecanismo de propagación que presenta y la necesidad de un vector de restringido área potencial de dispersión a partir de un punto (menos de 5 Km.).

La elección de los puertos de la Comunidad Valenciana para formar parte de la red permanente de muestreo se basa en el tráfico de maderas que por ellos circula. Además, se ha pretendido tener al menos un punto correspondiente a entorno de puerto en cada provincia, por lo que finalmente se ha optado por escoger los puertos de Valencia, Sagunto, Castellón y Alicante.

En la provincia de Valencia existía la duda entre los puertos de Sagunto y Gandia, escogiéndose el primero por presentar el doble del tráfico de madera que el segundo.

El puerto de Castellón, a pesar de tener el menor tráfico de madera de todos, ha sido incluido en la red permanente ya que es el único punto de entorno de puerto de la provincia.

En cuanto a las industrias, la elección de las mismas ha estado determinada por tres factores fundamentales: ubicación geográfica en el área de la Comunidad Valenciana, tipo, volumen y origen de la madera con la que trabajan.

### 5.3 CARACTERÍSTICAS DE LOS PUNTOS SELECCIONADOS

Se ha establecido una red compuesta por nueve puntos: uno en la provincia de Alicante, dos en la de Castellón y seis en la de Valencia. La siguiente tabla recoge las características principales de los puntos de muestreo elegidos:

Provincia	Localidad	Puerto/Industria	Nº de orden en la base de datos	Coordenadas
Castellón	Castellón	Entorno del Puerto	3	757950-4430700
Castellón	Vila-Real	Empresa 2	1	747000-4425450
Valencia	Beniparrel	Empresa 4 (**)	15	723500-4362900
Valencia	Silla	Empresa 5 (**)	26	723100-4357200
Valencia	Benifaió	Empresa 12 (**)	55	722550-4351000
Valencia	Sagunto	Entorno del Puerto	83	739600-4395400
Valencia	Utiel	Empresa 8	49	653850-4383150
Valencia	Valencia	Entorno del Puerto	32	727900-4370750
Alicante	Alicante	Entorno del Puerto	22	722150-4249200

Puntos de muestreo que alternan (\*\*)

El punto correspondiente al entorno del puerto de Castellón se localiza en el denominado “pinar de Castellón” en la población de el Grao de Castellón. Se ha elegido este punto por estar ubicado en la masa de pinar más importante y destacada de todas las cercanas al puerto, dentro del área de 5 Km. a su alrededor.

Como segundo punto en Castellón se ha elegido el parque de madera de la Empresa 2, en la población de Vila-Real, dado el importante volumen de madera que almacena, así como las diversas procedencias de la misma, que incluyen países con poblaciones de *Bursaphelenchus xylophilus* como Estados Unidos.

En la provincia de Valencia, se ha estructurado la malla en puntos de varias categorías, de forma que algunos de ellos sean muestreados siempre y otros de forma alternativa entre sí. Como puntos “fijos” se establecen, los entornos de los puertos de Sagunto y Valencia y el parque de madera de la Empresa 8. Los que rotan son los parques de madera de las Empresas 4, 5 y 12. La razón de esta rotación es la cercanía entre los mismos, lo que hace que aumente la representatividad del muestreo tanto en procedencias como en tipos de producto.

El punto correspondiente al entorno del puerto de Sagunto es el ubicado en el monte V-1010 en la ribera del río Palancia, por los motivos antes expuestos en el entorno del puerto de Castellón: es la masa de pinar más importante cercana al puerto.

En cuanto al entorno del puerto de Valencia, se ha escogido el rodal de pino carrasco situado entre los ramales de entrada y salida a Valencia por la V-15 dirección a El Saler, debido a que es la única formación que presenta de forma aproximada los síntomas del marchitamiento del pino, aunque los análisis de la muestra extraída en ellos no lo han corroborado. Dada su cercanía al puerto, es muy interesante su inclusión en la red de puntos fijos de muestreo.

El parque de madera de la Empresa 8 presenta unos volúmenes de almacenamiento y de proceso de madera muy elevados, lo que, unido a su localización estratégica en la parte más occidental de la Comunidad Valenciana, sirva como punto de detección de posibles entradas por carretera desde provincias limítrofes.

Los parques de madera de las Empresas 4, 5 y 12 se hacen alternar dada su proximidad geográfica, aumentando el abanico de productos y procedencias sobre las que se podría establecer el control de la presencia del nemátodo: la Empresa 4 presenta un consumo muy elevado de madera procedente de países nórdicos, la Empresa 5 había utilizado madera de Portugal, y aunque en la actualidad no lo hacía, debido a la coyuntura del mercado, las condiciones podrían cambiar, y podría volver a utilizarla. La Empresa 12 por su parte, se dedica a recoger palets y restos de madera de diferentes puntos de la provincia e incluso de provincias limítrofes, por lo que es un importante colector de materiales de diversas procedencias.

En la provincia de Alicante, se escogió, como punto en el entorno del puerto, el ubicado en la falda de la Serra Grossa, en un rodal de pinos maduros y muertos por escolítidos. Era, del conjunto de puntos muestreados, el que reunía mejores características, desde el punto de vista de conformación de masa.

Como puntos “en reserva” se han establecido el parque de madera de la Empresa 3 en Benicarló (Castellón) y la Devesa del Saler. El primero podría constituir un punto fijo para abarcar más territorio muestreado, si bien se abastece principalmente de madera desde el puerto de Castellón. En cuanto a la Devesa del Saler, constituye una masa de pinar muy importante en las cercanías del puerto de Valencia, pero por una parte, el hecho de que la zona se encuentre suficientemente “barrida” por el resto de puntos, así como la posible complicación del proceso de extracción de muestras, dados los trámites a seguir, desaconseja su inclusión.

El proceso a seguir en la toma de muestras de cada uno de los puntos de la red permanente será el mismo que en el caso del muestreo inicial, si bien dado que se extraerá material de un solo punto del entorno, se realizarán recorridos por los alrededores en las zonas de pinar cercanas, ya conocidas.

En el caso del puerto de Castellón, dada la inexistencia de masas de pinar de cierta importancia, se efectuará un recorrido por el propio pinar de Castellón.

El puerto de Sagunto presenta parecidas características al de Castellón, por lo que se prescribe un recorrido del monte V-1010, al menos en sus tramos más cercanos al puerto.

En el entorno del puerto de Valencia, resultará interesante recorrer las diferentes salidas desde la autovía V-15 en dirección a El Saler, la primera de ellas correspondiente a la salida de Pinedo, y la otra la salida hacia el Saler. De la misma forma, se deberá inspeccionar la masa de la Devesa del Saler, al menos su faja más cercana al puerto, en busca de posibles indicios del marchitamiento del pino. Asimismo sería recomendable la inspección visual del estado general de las diferentes salidas de la autovía V-30 desde el puerto en dirección hacia el interior. Se deberá prestar interés especial en el muestreo y vigilancia del entorno del puerto de Valencia, debido al considerable volumen de madera que se desembarca en sus instalaciones.

En el entorno del puerto de Alicante se inspeccionará visualmente las masas de pinar de los dos castillos: el de Santa Bárbara, y el de San Fernando, así como el monte AL-1009, dada su cercanía al puerto.

Las principales formaciones de pinos en el entorno de la Empresa 2 se localizan en las inmediaciones del río Mijares, por lo que una inspección de la misma, sobre todo en las cercanías de las instalaciones de las piscinas municipales, debería servir para detectar un posible caso de infección por el nemátodo del pino.



En el caso de los tres puntos que rotarán en la provincia de Valencia (Empresas 4, 5 y 12) se deberían inspeccionar las masas o rodales ubicadas en los siguientes puntos:

- a) En el caso de la Empresa 4, dada la dificultad de hallar masas en las inmediaciones, parece adecuado inspeccionar el rodal de pinos de la ermita de Santa Ana (T.M. de Albal) dada su elevada longevidad y por tanto mayor susceptibilidad al ataque del vector.
- b) En el entorno de la Empresa 5, parece apropiada la inspección del rodal ubicado en el paraje del Albudor, en las inmediaciones de la N-340 en las cercanías de las instalaciones de Ford en Almussafes, así como las alineaciones que actúan a modo de cortavientos en los cultivos de naranjo de las inmediaciones.
- c) En el entorno de la Empresa 12 debería realizarse una inspección visual en las sierras occidentales pertenecientes a los términos de Alginet, Alfarp, Llombay y Picassent, ya que se encuentran colonizadas por pino en una gran parte, constituyendo masas de cierta entidad.