
DOCUMENTO DE SÍNTESIS DE LA PROSPECCIÓN DE *Fusarium circinatum* (Niremberg et O'Donnell) EN LA COMUNITAT VALENCIANA

1. INTRODUCCIÓN

El *Fusarium circinatum* (Niremberg et O'Donnell) es un hongo originario de América del Norte y Central, y causante de la enfermedad conocida como el "Chancro Resinoso" ("Pitch Canker"). Este nombre le ha sido dado en respuesta al síntoma más evidente que desarrolla en los individuos infectados, y que afecta a acículas, brotes, frutos, semillas, ramas y troncos. Su incidencia como patología forestal se ciñe casi exclusivamente a especies de los géneros *Pinus* y *Pseudotsuga*, habiendo entre sus especies distintos niveles de sensibilidad a la enfermedad y resistencia a la misma. Se constata que la mayor susceptibilidad a esta alteración dañosa la posee la especie *Pinus radiata*, aunque se ha detectado su presencia en otras muchas especies de los géneros comentados (*P.canariensis*, *P.elliottii*, *P.glabra*, *P.halepensis*, *P.rigida*, *P.palustris*, *P.ponderosa*, *P.pungens*, *P.strobus* y *P.taeda*).

Posee una elevada capacidad de diseminación a través de la circulación material forestal de reproducción, de productos forestales o a través de vectores como algunos insectos perforadores (escolítidos y curculiónidos sobre todo). En su proceso de irradiación ha alcanzado la Península Ibérica en territorio español, además de otras regiones de América, Asia y África.

Antiguamente era conocido como el *Fusarium subglutinans* f.sp *pini*. Hoy día, después de la revisión de su taxonomía, ha pasado a recibir el nombre de *Fusarium circinatum*, con su teleomorfo: *Gibberella circinata*.

La enfermedad provocada por este hongo fue descrita, por primera vez, en 1946 en el estado de Carolina del Norte, en EEUU. Después se extendió a otros estados del país y a otros países del mundo. En territorio español se ha constatado su presencia en determinadas zonas de la cornisa cantábrica, no sólo en material forestal de reproducción sino también en masas forestales. Esto, junto con que genera tasas de mortalidad (según estudios de Carolina del Norte) que oscilan entre el 5 y el 59% (lo que la hace capaz de provocar grandes pérdidas económicas en los países afectados) ha provocado que en junio de 2006 se publicase en el BOE el Real Decreto 637/2006 en el que se establece el "programa nacional de erradicación y control del hongo *Fusarium circinatum* Niremberg et O'Donnell". De esta manera, y dado que es un organismo nocivo cuya presencia no se conocía en el territorio de la Unión Europea, se trata de adoptar medidas de salvaguarda de conformidad con lo establecido en el artículo 16.2 del Real Decreto 58/2005, de 21 de enero, por el que se adoptan medidas de protección contra la introducción y difusión en el territorio nacional y de la Comunidad Europea de organismos nocivos para los vegetales y productos vegetales, así como para la exportación y tránsito hacia países terceros.

El *Fusarium circinatum* provoca, con su parasitismo, daños en semillas, plantas de vivero y árboles adultos. Puede infectar piñas, ramillos o troncos de cualquier edad. Genera exudaciones resinosas y las acículas se tornan amarillas (incluso viran al rojizo antes de llegar a una desecación total y a su consecuente caída). En estado avanzado de infección puede producir la muerte de la punta del árbol por estrangulamiento e incluso la del árbol entero. No obstante su presencia debe ser confirmada en laboratorio pues sus síntomas podrían ser confundidos con los de *Spharoopsis sapinea* u otros.

Los esporodocios pueden visualizarse ocasionalmente como masas asalmonadas pudiendo ser confundidas con las ocasionadas por especies del mismo género. La diseminación de sus esporas se produce durante los meses de primavera, verano y comienzos del otoño. El hongo consigue sobrevivir al invierno, en ausencia del hospedador, en restos de árboles. En nuestras áreas no se conoce la fase sexual y sus procesos de diseminación, detectados hasta la fecha, son asexuales.

Así mismo, el Real Decreto 637/2006, de 26 de mayo establece el programa nacional de erradicación y control del hongo *Fusarium circinatum* Niremberg et O'Donnell en el que se establecen las

prospecciones y los controles sistemáticos que deben llevar a cabo las Comunidades Autónomas, para descubrir la presencia del organismo sobre los vegetales.

La Comisión de las Comunidades Europeas adoptó Decisión (2007/433/CEE), de 18 de junio de 2007, sobre medidas provisionales de emergencia para prevenir la introducción y propagación en la Comunidad de *Gibberella circinata* Niremberg & O'Donnell, en la que en su artículo 5.1 establece los estados miembros llevarán a cabo inspecciones anuales oficiales para detectar la presencia del organismo o pruebas de la infestación por él en el territorio nacional.

Recientemente se ha publicado el Real Decreto 65/2010, de 29 de enero, por el que se modifica el Real Decreto 637/2006, de 26 de mayo, por el que se establece el programa nacional de erradicación y control del hongo de las coníferas *Fusarium circinatum* Niremberg et O'Donnell, al objeto de adaptarlo a la Decisión 2007/433/CEE.

2. METODOLOGÍA

Con el objetivo de cumplir las obligaciones establecidas en el REAL DECRETO 58/2005, en lo relacionado al cumplimiento de medidas de protección contra la introducción y difusión en el territorio nacional y de la Comunidad Europea de organismos nocivos para los vegetales y productos vegetales, así como para la exportación y tránsito hacia países terceros; en el REAL DECRETO 637/2006, en lo relativo al programa nacional de erradicación y control del hongo *Fusarium circinatum*; y en la Decisión (2007/433/CEE), de 18 de junio de 2007, sobre medidas provisionales de emergencia para prevenir la introducción y propagación en la Comunidad de *Gibberella circinata* Niremberg & O'Donnell, se ha llevado a cabo la presente prospección.

Para ello se ha efectuado una prospección que abarca cinco ámbitos diferenciados:

- Puntos de muestreo en masas forestales: se ha estableciendo un protocolo de actuación en el que el muestreo ha tomado como base la red de parcelas de **nivel I de la red europea de seguimiento de daños en los bosques (16x16 Km.)**, extendida (según su mismo patrón), con objeto de cubrir mejor la provincia de Castellón. En estas parcelas se han analizado tanto madera sintomática como piñas.
- Prospección en viveros forestales: aprovechando la inspección anual que se ha realizado de acuerdo con el **Real Decreto 58/2005** para la expedición de pasaportes fitosanitarios, se han recogido muestras en todos los viveros que presentaron declaración de producción de planta de pino en la campaña de 2013.
- Se han analizado los lotes de semillas de pino recogidas durante la última campaña por el Banco de Semillas Forestales de la Conselleria d'Infraestructures, Territori i Medi Ambient de la Comunitat Valenciana, no analizadas anteriormente.
- Inspección visual de las fuentes semilleras en las que se han autorizado recogida de semillas en 2013 en la Comunitat Valenciana.

2.1. PROSPECCIÓN DE MASAS FORESTALES

En la Comunitat Valenciana existen un total de 569.423 hectáreas en las que la especie arbórea principal es alguna del género *Pinus*. Los datos de superficie arbolada (en miles de hectáreas) por especies y provincias según el 3^{er} Inventario forestal Nacional (2007) son los siguientes:

| Formación forestal dominante | Alicante | Castellón | Valencia | Total |
|--|----------------|----------------|----------------|----------------|
| <i>Pinus halepensis</i> | 100.985 | 96.162 | 258.719 | 455.866 |
| <i>Pinares mixtos con Pinus pinaster</i> | | 7.578 | 26.791 | 34.369 |
| <i>Mezcla de Pinus y Quercus</i> | | 31.296 | 14.868 | 46.164 |
| <i>Pinus nigra</i> | | 19.114 | | 19.114 |
| Otros pinares | | 13.909 | | |
| COMUNITAT | 100.985 | 270.718 | 350.955 | 569.423 |

MATERIAL

El material empleado en la prospección estará compuesto de los siguientes enseres, tanto para la localización de la parcela como para la toma de muestras propiamente dicha:

- ❖ Herramienta de navegación y posicionamiento global: GPS (para la localización del punto central de la parcela).
- ❖ Sierra y bastón telescópico para la toma de muestras.
- ❖ Prismáticos, para la detección de los síntomas en zonas más distantes de la parcela o puntos altos de los fustes de los árboles.
- ❖ Bolsas estancas de plástico para la conservación de las muestras.

En caso de tener que tomar muestras de mayor tamaño (troncos con diámetro superior a 10-15 cm) se puede disponer de una brigada de trabajo que será la encargada de abatir el pie y realizar las cortas pertinentes bajo supervisión del técnico.

ANÁLISIS Y DIAGNOSIS DE LAS MUESTRAS

Las muestras con síntomas de *Fusarium circinatum* son enviadas, para su análisis y diagnóstico, al **Laboratorio Diagnosis: Micología y Nematología del Área de Innovación Agroalimentaria de la Conselleria de Agricultura, Pesca y Alimentación de la Generalitat Valenciana**. Las pruebas de identificación molecular, no obstante, son realizadas en la Universidad Politécnica de Valencia.

DESARROLLO DE LA PROSPECCIÓN DE MASAS

El desarrollo de la prospección consta de los trabajos de campo, los trabajos de laboratorio (si los hubiere) y la redacción del presente informe sobre la prospección realizada y los resultados obtenidos.

El trabajo de campo se desarrolló siguiendo las pautas que establece la siguiente metodología de muestreo, toma de datos y análisis:

Equipos de dos técnicos localizan, mediante GPS, las parcelas predeterminadas: el punto central de las parcelas de nivel I de la red europea de seguimiento de daños en los bosques. Desde este punto, y durante un lapso de tiempo de 15 minutos, se efectúa un itinerario buscando síntomas de infección por *Fusarium circinatum*. Para ello, los miembros del equipo, están provistos de prismáticos. Si el punto centro de la parcela no cae en zona de pinar, puede ser desplazado hasta 500 m para muestrear esta formación vegetal.

Se ha realizado una Inspección visual de los árboles y se ha rellenado una ficha con la presencia de posibles síntomas asociados al patógeno según la siguiente escala de daño:

- o grado 0: ausencia total de síntomas;
- o grado 1: presencia de acículas cloróticas, rojizas o secas, y/o curvatura de ápices en el tercio superior de la copa;
- o grado 2: síntomas en acículas del tercio superior de la copa y además, ramas secas (excluyendo poda natural), resinados o irregularidades en la corteza.
- o grado 3: presencia de chancros asociada a alguno de los síntomas anteriores.

En caso de detección de síntomas de *Fusarium* se hubiera procedido a la toma de muestras de ramas y troncos para ser, posteriormente, enviadas al laboratorio para su análisis. Si no se detectan síntomas, se recogen piñas, remitiéndose los piñones extraídos para su determinación analítica.

Si el diámetro de los pies en los que se detectan síntomas es inferior a 10 –15 cm, se lleva a cabo la corta de rama o tronco unos 30 – 40 cm por encima y por debajo del chancro cortical. Si el chancro se localiza en el tronco, y el diámetro del mismo es superior a 10 – 15 cm (y no se encuentran ramas sintomáticas en el mismo árbol), se procede a su abatimiento y a la corta de una rodaja de 15- 20 cm a ambos lados del chancro.

Una vez tomadas las muestras, se guardan inmediatamente en bolsas de plástico debidamente identificadas.

Los árboles de los que se recogen muestras se localizan mediante su posición GPS, mediante su situación en el croquis de la ficha de campo y mediante una etiqueta indeleble, que permite su localización en el caso de que la muestra recogida diera positivo en el análisis del laboratorio.

Las herramientas empleadas en la toma de muestras deben siempre ser desinfectadas, después de cada uso, para evitar la transmisión de patógenos.

Los datos legales, fisiográficos, naturales o forestales, además de los datos propios de prospección en cada parcela quedan reflejados en una ficha (ver Cuadro Resumen y Anejo I). Asimismo, los puntos concretos de muestreo son incluidos en las cartografía correspondiente.

Si no se detectan síntomas se procede a la recogida de piñas. La unidad de muestra han sido piñas cerradas recogidas siempre de la copa del árbol, no del suelo. El tamaño de muestra ha sido de 50 piñas (10 por árbol). En caso de pies jóvenes o de ausencia de piñas por cualquier eventualidad, se ha anotado esta circunstancia.

En todos los casos, las muestras recogidas han sido introducidas en bolsas de plástico de cierre hermético y etiquetadas con el código de identificación de la muestra reflejado en la ficha de campo, mediante una etiqueta adhesiva preimpresa. Las muestras se han guardado en un lugar fresco evitando la exposición directa al sol hasta su envío al laboratorio.

En laboratorio la muestra han sido almacenadas en cámara frigorífica a 4 °C hasta su análisis.

Si la identificación de *F. circinatum* es positiva en piñas en un determinado punto, se tomará muestra de madera que será trasladada al laboratorio para su análisis.

En el caso de la recogida de piñas, en el laboratorio son extraídos los piñones y agrupados en lotes de 500 semillas para ser enviadas al **Laboratorio Diagnóstico: Micología y Nematología del Servicio de Sanidad y Protección Fitosanitaria de la Conselleria de Presidencia y Agricultura, Pesca, Alimentación y Agua de la Generalitat Valenciana** y proceder a su análisis según el protocolo descrito anteriormente. Por lo tanto, en todos los puntos se recogen muestras si se localizan síntomas de los chancros y en caso contrario, semillas de árboles asintomáticos.

CUADRO RESUMEN DEL MUESTREO DE PARCELAS

A continuación se presenta un cuadro con el resumen de la información obtenida tras el muestreo de las parcelas. Se contemplan datos forestales, de localización y fisiografía recogidos de cada parcela a través de las fichas de campo.

| Provincia | Localidad | Especie | Código muestra | Observaciones |
|-----------|---------------------------|-------------------------|----------------|---------------|
| Castellón | Castellfort | <i>Pinus sylvestris</i> | Fc13/01 | Sin síntomas |
| Castellón | Alcalà de Xivert | <i>Pinus halepensis</i> | Fc13/02 | Sin síntomas |
| Castellón | Pobla de Benifassà | <i>Pinus nigra</i> | Fc13/03 | Sin síntomas |
| Castellón | Morella | <i>Pinus nigra</i> | Fc13/04 | Sin síntomas |
| Castellón | Vistabella del Maestrazgo | <i>Pinus pinaster</i> | Fc13/05 | Sin síntomas |
| Castellón | Les Useres | <i>Pinus halepensis</i> | Fc13/06 | Sin síntomas |
| Castellón | Barracas | <i>Pinus pinaster</i> | Fc13/07 | Sin síntomas |
| Castellón | Cortes de Arenoso | <i>Pinus halepensis</i> | Fc13/08 | Sin síntomas |
| Valencia | Cofrentes | <i>Pinus halepensis</i> | Fc13/09 | Sin síntomas |
| Valencia | Requena | <i>Pinus halepensis</i> | Fc13/10 | Sin síntomas |
| Valencia | Requena | <i>Pinus halepensis</i> | Fc13/11 | Sin síntomas |
| Valencia | Buñol | <i>Pinus halepensis</i> | Fc13/12 | Sin síntomas |
| Valencia | Siete Aguas | <i>Pinus halepensis</i> | Fc13/13 | Sin síntomas |
| Valencia | Chiva | <i>Pinus halepensis</i> | Fc13/14 | Sin síntomas |
| Valencia | Sinarcas | <i>Pinus halepensis</i> | Fc13/15 | Sin síntomas |
| Valencia | Utiel | <i>Pinus halepensis</i> | Fc13/16 | Sin síntomas |
| Valencia | Chelva | <i>Pinus halepensis</i> | Fc13/17 | Sin síntomas |
| Valencia | Quesa | <i>Pinus halepensis</i> | Fc13/18 | Sin síntomas |
| Valencia | Domeño | <i>Pinus halepensis</i> | Fc13/19 | Sin síntomas |
| Valencia | Andilla | <i>Pinus halepensis</i> | Fc13/20 | Sin síntomas |
| Alicante | Villena | <i>Pinus halepensis</i> | Fc13/21 | Sin síntomas |
| Alicante | Pinoso | <i>Pinus halepensis</i> | Fc13/22 | Sin síntomas |
| Alicante | Elche | <i>Pinus halepensis</i> | Fc13/23 | Sin síntomas |

2.2. PROSPECCIÓN DE VIVEROS

De acuerdo con el **Real Decreto 58/2005**, de 21 de enero, por el que se adoptan medidas de protección contra la introducción y difusión en el territorio nacional y de la Comunidad Europea de organismos nocivos para vegetales o productos vegetales, así como para la exportación y tránsito hacia países terceros; se procede a la inspección de los viveros que han presentado Declaración de Producción en el año 2013.

Se han tomado muestras de los viveros Forn del Vidre, La Hunde, Camp de Mirra y Guardamar, y son enviadas al **Laboratorio Diagnosis: Micología y Nematología** del **Servicio de Sanidad y Protección Fitosanitaria** de la **Conselleria de Presidencia y Agricultura, Pesca, Alimentación y Agua de la Generalitat Valenciana**.

Las muestras tomadas corresponden a plantas de pino sintomáticas y asintomáticas.

A continuación se presenta una tabla con los viveros prospectados y una tabla con las 10 muestras recogidas.

| Vivero | Código muestra | Especie | Término Municipal | Observaciones | Provincia |
|----------------|----------------|----------------------------------|----------------------|---------------|-----------|
| La Hunde | VIV13/001 | <i>Pinus pinea</i> | Ayora | Con síntomas | Valencia |
| La Hunde | VIV13/002 | <i>Pinus pinaster</i> | Ayora | Con síntomas | Valencia |
| La Hunde | VIV13/003 | <i>Pinus halepensis Interior</i> | Ayora | Con síntomas | Valencia |
| La Hunde | VIV13/004 | <i>Pinus halepensis Litoral</i> | Ayora | Con síntomas | Valencia |
| Guardamar | VIV13/005 | <i>Pinus halepensis</i> | Guardamar del Segura | Con síntomas | Alicante |
| Forn del Vidre | VIV13/008 | <i>Pinus sylvestris</i> | Pobla de Benifassà | Con síntomas | Castellón |
| Forn del Vidre | VIV13/009 | <i>Pinus pinea</i> | Pobla de Benifassà | Sin síntomas | Castellón |
| Forn del Vidre | VIV13/010 | <i>Pinus pinaster</i> | Pobla de Benifassà | Con síntomas | Castellón |
| Forn del Vidre | VIV13/011 | <i>Pinus nigra</i> | Pobla de Benifassà | Con síntomas | Castellón |
| Forn del Vidre | VIV13/012 | <i>Pinus halepensis</i> | Pobla de Benifassà | Con síntomas | Castellón |

2.3. ANÁLISIS DE LOTES DE SEMILLAS

Además de las zonas propuestas para la prospección se propone el análisis de varios lotes de semillas para el diagnóstico de *Fusarium circinatum* Nirenberg et O'donnell en ellos.

Los lotes de semillas propuestos para su análisis proceden del Banc de Llavors Forestals de la Conselleria d'Infraestructures, Territori i Medi Ambient. Se suministraron para cada lote de semillas de *Pinus* la siguiente cantidad de semillas:

- 250 semillas embolsadas para el medio de cultivo PDA
- 250 semillas embolsadas para el medio de cultivo Komada
- 100 semillas embolsadas para posibles repeticiones

El protocolo seguido para el posible diagnóstico de *Fusarium circinatum* en los lotes de semillas enviados al Laboratorio Diagnosis: Micología y Nematología del Área de Innovación Agraria de Conselleria de Presidencia y Agricultura, Pesca, Alimentación y Agua de la Generalitat Valenciana, ha sido el descrito en el Anexo III del Real Decreto 637/2006, de 26 de mayo, por el que se establece el programa nacional de erradicación y control del hongo *Fusarium circinatum* Nirenberg et O'donnell

Desde el año 2007 se viene realizando el análisis de la totalidad de la semilla de pino almacenada por el Banco de Semillas Forestales de la Conselleria d'Infraestructures, Territori i Medi Ambient Medi de la Generalitat de la Comunitat Valenciana, para el diagnóstico de *Fusarium circinatum* Nirenberg et O'Donnell. A día de hoy todos los lotes de semillas almacenados se encuentran analizados, al tiempo que se informa de que en la presente campaña no se ha recogido semilla de pino.

2.4. INSPECCIÓN VISUAL DE FUENTES SEMILLERAS

Se inspeccionan las fuentes semilleras en las que se han autorizado la recogida de semillas de pino durante el año en curso.

El trabajo de campo se desarrolló estableciendo equipos de dos técnicos, que localizan, mediante GPS, los puntos de muestreo correspondientes a las fuentes semilleras. Desde este punto, y durante un lapso de tiempo de 15 minutos, se efectúa un itinerario buscando síntomas de infección por *Fusarium circinatum*. Para ello, los miembros del equipo, están provistos de prismáticos. Si se detectan síntomas de *Fusarium* se procede a la toma de muestras para ser, posteriormente, enviadas al laboratorio para su análisis.

En la presente campaña no se ha recogido semilla de pino de ninguna fuente semillera, al no haberse realizado solicitudes de recolección.

3. RESULTADOS

Durante la prospección para la detección de *Fusarium circinatum* en la Comunitat València, en la campaña de 2013, se han muestreado un total de 23 parcelas distribuidas por todo el territorio valenciano, se han inspeccionado los 4 viveros existentes en la Comunitat Valenciana, que presentaron declaración de producción de plantas forestales durante la campaña de 2013, enviando al laboratorio un total de 10 lotes de plantas correspondientes a los viveros, al tiempo que no se ha analizado ningún lote de semillas, ni ninguna fuente semillera.

Cuadro resumen del muestreo de *Fusarium circinatum* en la Comunitat Valenciana.

Año 2013

| | Nº PUNTOS MUESTREO | MUESTRAS ANALIZADAS |
|--|--------------------|---------------------|
| Prospección masas forestales | 23 | 23 |
| Lotes de semillas de pino Banco de Semillas | 0 | 0 |
| Viveros forestales | 4 | 10 |
| Fuentes semilleras | 0 | 0/* |
| TOTAL | 27 | 33 |

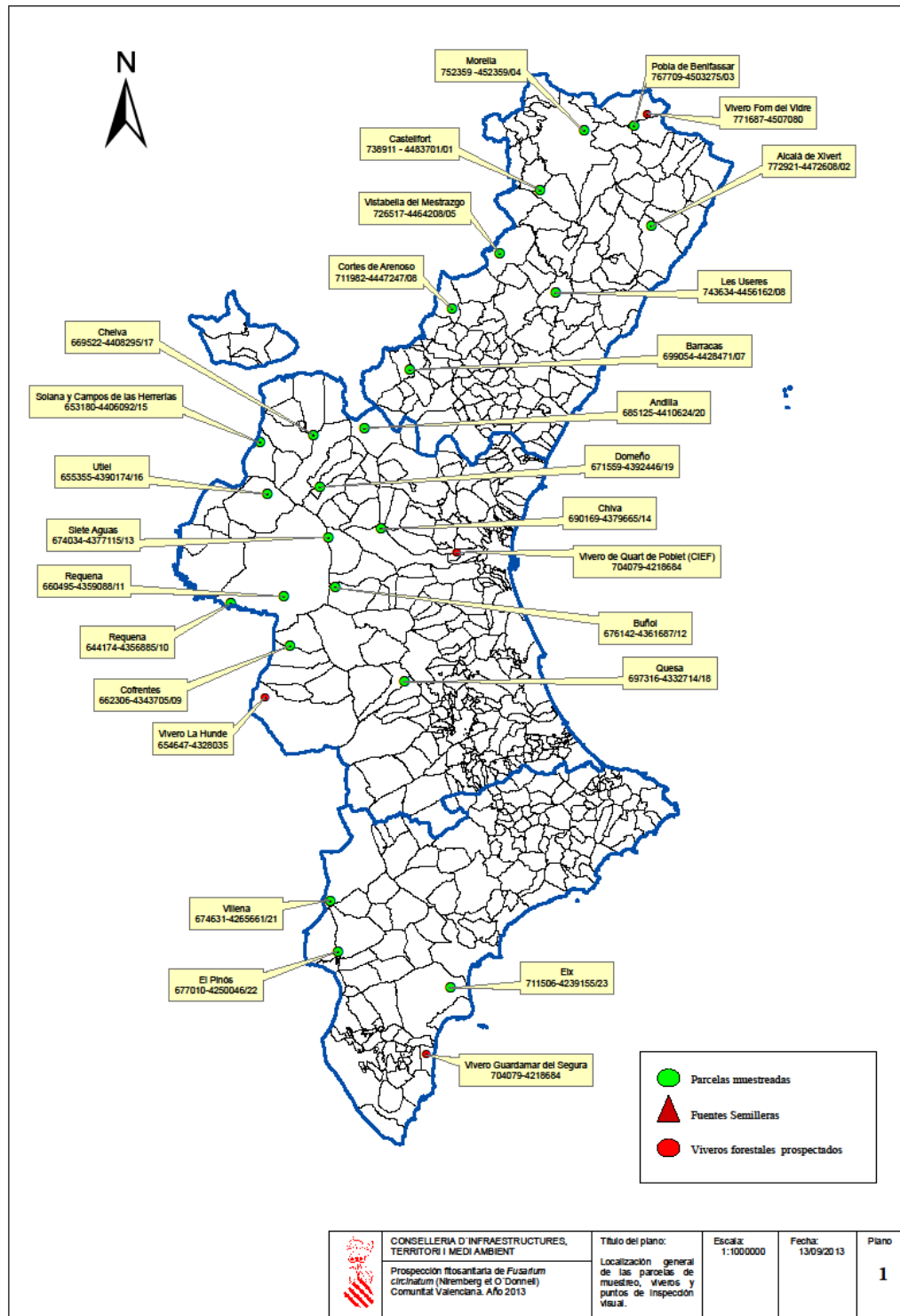
*Inspección visual. No se recogieron muestras al no localizar síntomas

El laboratorio no ha detectado la presencia de *Fusarium circinatum*, ni en las masas forestales, ni en las semillas analizadas, ni en las plantas de los viveros inspeccionados.

En la **prospección de masas forestales** ninguna de las 23 parcelas muestreadas presentó síntomas similares a los provocados por afección de *Fusarium circinatum*, por lo que no se recogieron muestras de madera; de los 23 lotes de semillas recogidos en ellas, la totalidad de los analizados, han dado resultados negativos: no se ha encontrado presencia de *Fusarium circinatum* en ellos.

4. CARTOGRAFÍA

A continuación se incluye un mapa de la Comunidad Valenciana donde se representan los puntos muestreados con los números asociados a cada parcela de muestreo.



Prospección fitosanitaria de *Fusarium circinatum* Niremberg et O'Donnell, en la Comunitat Valenciana durante el año 2013