

# INFORME DE LOS TRABAJOS DE PROSPECCIÓN DE *Xylella fastidiosa* EN EL ÁMBITO AGRÍCOLA Y LOS VIVEROS DE LA COMUNIDAD FORAL DE NAVARRA

Anualidad 2021

## 1. INTRODUCCIÓN

*Xylella fastidiosa* es una bacteria fitopatógena Gram negativa que se desarrolla en el sistema vascular de los vegetales, obstruyendo los vasos xilemáticos y por tanto limitando el transporte de agua y nutrientes hacia las zonas aéreas de la planta, lo que puede resultar en el marchitamiento y muerte de las mismas. La presencia de esta bacteria en diferentes especies vegetales está directamente relacionada con enfermedades tales como la clorosis variegada de los cítricos, el enanismo de la alfalfa, la enfermedad de Pierce de la vid, el marchitamiento de numerosas especies leñosas como el almendro, o el síndrome del decaimiento súbito del olivo, entre otras, habiendo provocado varias crisis agrícolas con **efectos económicos muy graves** en distintos países del mundo. Su gran peligrosidad radica en el **amplio rango de huéspedes** a los que puede afectar, habiéndose identificado hasta la fecha en más de 360 especies vegetales, y en la **falta de productos curativos** para su eliminación de las plantas infectadas. Además, la bacteria puede encontrarse dentro de las plantas durante de años de forma **asintomática**, y cuando los síntomas aparecen estos son fácilmente confundibles con los provocados por otros estreses abióticos como falta de agua o carencia nutricionales. Todo ello hace que su detección visual sea compleja y haya que recurrir a la **toma de muestras** para análisis en laboratorio con el fin de confirmar la presencia de la plaga en un vegetal. Además, el hecho de que la bacteria pueda estar de forma asintomática en los vegetales hace que cuando se detecta un brote, ya sea demasiado tarde para lograr su erradicación. Por ello, resultan imprescindibles las labores de prospección en zonas donde la bacteria aún no se sabe presente con el objetivo de detectar los brotes lo antes posible para que las medidas de erradicación sean exitosas.

El Reglamento de ejecución 2019/2072 por el que se establecen las condiciones uniformes de aplicación del Reglamento 2016/2031, en su Anexo II parte B, recoge a *X. fastidiosa* como **plaga cuarentenaria** de cuya presencia se tiene constancia en el territorio de la Unión. Además, el Reglamento de ejecución 2019/1702 clasifica a *X. fastidiosa* como una de las 20 **plagas prioritarias** de la UE.

Actualmente (enero 2022), según el “*Listado de zonas demarcadas establecidas en el territorio de la Unión para la presencia de X. fastidiosa – Actualización 16*” publicado por la Comisión Europea, existen tres zonas en Europa donde se considera que la bacteria está establecida y que se encuentran bajo medidas de **contención**: las Islas Baleares en España, la isla de Córcega en Francia y parte de la Región de Apulia en Italia. Además, en Italia, Francia, Portugal y España existen diferentes brotes que se encuentran bajo medidas de **erradicación**. En España el brote bajo medidas de erradicación más grave es el situado en la Provincia de Alicante (Comunitat Valenciana).

Según el mapa facilitado por EFSA sobre la **idoneidad climática** para el establecimiento de *X. fastidiosa* en los distintos territorios de la UE (EFSA PLH Panel, 2019), Navarra no está entre las regiones españolas más susceptibles debido a los inviernos fríos que podrían limitar la supervivencia de la bacteria. Sin embargo, otros factores como su presencia en otras regiones cercanas, el movimiento de material vegetal procedente de zonas donde está presente o la gran presencia de cultivos susceptibles como la vid, el olivo y el almendro en Navarra, así como el efecto que el cambio climático está teniendo sobre las temperaturas, hacen necesario su control y la realización de muestreos sistemáticos.

En base a todo lo anterior, se redacta a modo informativo el presente **informe** sobre los trabajos de prospección realizados para el organismo *Xylella fastidiosa* en el ámbito agrícola y los viveros de especies frutales y ornamentales susceptibles en la Comunidad Foral de Navarra en el año 2021.

## 2. ACCIONES DE PROSPECCIÓN LLEVADAS A CABO

En el ámbito de sus competencias, el *Negociado de Certificación de Material de Reproducción y Sanidad Vegetal*, perteneciente a la *Sección de Producción y Sanidad Vegetal*, ha llevado a cabo las siguientes acciones de prospección e inspección respecto a *X. fastidiosa* en el año 2021:

- 2.1. Inspecciones en viveros productores/comerciantes de especies susceptibles a *X. fastidiosa*
- 2.2. Prospecciones en plantaciones comerciales de plantas hospedadoras: en concreto en plantaciones de olivo, almendro y viña.
- 2.3. Otras prospecciones puntuales en caso de observarse ejemplares sintomáticos o huéspedes principales en los límites de plantaciones comerciales u otras ubicaciones.

Además, estas acciones se han visto reforzadas por las prospecciones realizadas por parte de la *Sección de planificación forestal y educación ambiental del Servicio Forestal y Cinegético del Gobierno de Navarra* en el ámbito forestal (Gobierno de Navarra, 2021).

En general, dado que *X. fastidiosa* no está presente en Navarra, las prospecciones realizadas han sido del tipo **PROSPECCIÓN DE DETECCIÓN**. Este tipo de prospección tiene por objetivo responder a la pregunta ¿está la plaga presente en el territorio? Es decir, tener certeza de si la plaga está ausente o no en la zona en base a unos parámetros estadísticos.

Todas las muestras vegetales recogidas se mantuvieron a 4°C hasta su envío al laboratorio de referencia (Laboratorio Agroalimentario de Navarra) donde fueron analizadas siguiendo la metodología validada (EPPO, 2018), y todas resultaron **NEGATIVAS**.

---

### 2.1. Inspecciones en viveros productores/comerciantes de especies susceptibles

Las inspecciones realizadas en viveros productores/comerciantes de especies susceptibles a *X. fastidiosa* se basaron en inspecciones visuales realizadas en las épocas más propicias para la detección de síntomas asociados a la bacteria, concretamente durante el verano y principios de otoño. Cuando se observaban síntomas en un lote, se recogían muestras sintomáticas aleatorias para análisis en laboratorio. En caso de no observar síntomas, también se recogían muestras asintomáticas aleatorias de especies susceptibles.

En total se realizaron inspecciones en 21 viveros, recogiendo 122 muestras de 9 especies distintas.

**Tabla 1-** Inspecciones visuales y toma de muestras realizadas en viveros productores/comerciantes de especies susceptibles en Navarra en el año 2021.

| ESPECIE<br>(nombre común) | Nº plantones<br>inspeccionados<br>visualmente | Nº muestras<br>enviadas al<br>laboratorio |
|---------------------------|---|---|
| Adelfa                    | 4330  | 21  |
| Cerezo                    | 11  | 1   |
| Ciruelo                   | 8   | 1   |
| Citrus                    | 86  | 8   |
| Lavanda                   | 19256   | 21  |
| Nogal                     | 5   | 1   |
| Olivo                     | 105017  | 36  |
| Romero                    | 41038   | 22  |
| Vid                       | 237   | 11  |
| <b>TOTAL</b>              | <b>169988</b>                                 | <b>122</b>                                |



## 2.2. Prospecciones en plantaciones comerciales de plantas hospedadoras

Para el diseño de estas prospecciones se siguieron las directrices propuestas por EFSA en los documentos “Guidelines for statistically sound and risk-based surveys of *Xylella fastidiosa* / Guía para la realización de prospecciones estadísticamente sólidas y basadas en el riesgo para *X. fastidiosa*” y la “Pest survey card on *X. fastidiosa*” (EFSA, 2019 y 2020).

Así, previo a la realización de las inspecciones, se diseñó una prospección de **DETECCIÓN** para *X. fastidiosa* en plantaciones agrícolas de las especies de mayor importancia (mayor superficie) en la Comunidad, susceptibles de ser infectadas por la bacteria.

### 2.2.1. Definición de la población objeto y su tamaño

Lo primero que se debe hacer es conocer la población objeto de estudio y su tamaño. Las especies elegidas en esta ocasión fueron **almendro, olivo y vid**.

La superficie total ocupada por cada uno de esos tres cultivos en parcelas agrícolas de Navarra es de:

- Almendro = 4190 ha (Supone un 0.4% de la superficie total de Navarra)
- Olivo = 8053 ha (0,77%)
- Vid = 20648 ha (1,98%)

### 2.2.2. Caracterización de la estructura de la población en unidades epidemiológicas

El siguiente paso es caracterizar la población en términos de número de **unidades epidemiológicas**: zonas homogéneas según criterios epidemiológicos, que contengan al menos una planta huésped individual.

Se decidió dividir Navarra en una malla de 30 cuadrículas de 30km × 30km con el objetivo de obtener así las unidades epidemiológicas homogéneas. Del total de las cuadrículas, se seleccionaron para la prospección aquellas que tenían mínimo 50ha de uno de los tres cultivos elegidos, resultando finalmente en **12 unidades epidemiológicas**. La **Tabla 2** detalla la superficie ocupada por especie para cada unidad epidemiológica definida, y se estima el nº de plantas de cada especie teniendo en cuenta las siguientes densidades promedio de plantación: 200 olivos/ha, 2700 cepas/ha y 300 almendros/ha.

**Tabla 2** – Superficie declarada (ha) y nº plantas estimadas por especie para cada unidad epidemiológica definida para la prospección de *X. fastidiosa* en parcelas agrícolas en Navarra en el año 2021.

| ID ud. epidemiológica | Área almendro (ha) | Nº plantas almendro | Área olivo (ha) | Nº plantas olivo | Área vid (ha)  | Nº plantas vid  |
|-----------------------|--------------------|---------------------|-----------------|------------------|----------------|-----------------|
| 3                     | 289,7              | 86916               | 559,8           | 111964           | 1637,7         | 4421790         |
| 4                     | 54,4               | 16326               | 402,9           | 80580            | 3523,8         | 9514368         |
| 8                     | 1,4                | 408                 | 3,9             | 784              | 118,3          | 319464          |
| 9                     | 186,5              | 55962               | 1723,9          | 344776           | 1694,9         | 4576284         |
| 10                    | 532,0              | 159603              | 909,4           | 181886           | 5057,9         | 13656384        |
| 11                    | 646,1              | 193842              | 807,9           | 161582           | 1140,5         | 3079269         |
| 15                    | 158,5              | 47553               | 534,8           | 106952           | 1119,0         | 3021327         |
| 16                    | 320,9              | 96261               | 511,2           | 102242           | 2868,0         | 7743654         |
| 17                    | 1385,3             | 415578              | 2347,2          | 469448           | 2742,8         | 7405587         |
| 18                    | 122,3              | 36687               | 82,2            | 16444            | 14,5           | 39231           |
| 21                    | 267,4              | 80208               | 132,7           | 26530            | 696,4          | 1880199         |
| 22                    | 128,3              | 38499               | 36,6            | 7322             | 25,7           | 69282           |
| <b>TOTAL</b>          | <b>4092,8</b>      | <b>1227843</b>      | <b>8052,6</b>   | <b>1610510</b>   | <b>20639,6</b> | <b>55726839</b> |

### 2.2.3. Caracterización de los factores de riesgo

Para realizar una prospección **basada en el riesgo** resulta necesario identificar factores de riesgo y estimar su riesgo relativo. Un **factor de riesgo** es un factor biótico o abiótico que aumenta la probabilidad de infección por la plaga en el área de interés. Estos factores de riesgo pueden estar relacionados por ejemplo con la idoneidad climática para que una plaga se establezca, la distancia a “lugares de riesgo” (como un vivero importador de especies susceptible), la distinta probabilidad de infección de las especies huésped, etc. En nuestro diseño específico hemos tenido en cuenta como factor de riesgo:

- **Probabilidad de infección en función de la especie:**

Se tuvieron en cuenta los datos aportados para las Islas Baleares (EFSA, 2020). Dado que la probabilidad de infección del género *Vitis* es 0,276, la de *Olea* 0,048 y la de *Prunus* 0,495, y tomando el género *Vitis* como referencia por ser el más bajo:

- El riesgo relativo para el género *Prunus* sería  $RR_{Prunus} = 0,495/0,276 = 1,79$
- El riesgo relativo para el género *Olea* sería  $RR_{Olea} = 0,448/0,276 = 1,62$
- El riesgo relativo para el género *Vitis* sería  $RR_{Vitis} = 0,276 /0,276 = 1$

### 2.2.4. Determinación del procedimiento de inspección y muestreo

Basándonos en la naturaleza de la plaga, su detección se debe basar en la combinación de **exámenes visuales** con **muestreo y análisis** de muestras en laboratorio.

### 2.2.5. Resumen de los parámetros estadísticos de la prospección

En la **Tabla 3** se presenta el resumen de los parámetros estadísticos de la prospección, que son los que se introdujeron en la herramienta RIBESS+ para calcular el esfuerzo de la prospección.

Según el Reglamento de ejecución (UE) 2020/1201, donde se establecen las condiciones obligatorias a cumplir en las prospecciones anuales para *X. fastidiosa*, determina que el diseño de las prospecciones y el sistema de muestreo utilizado para deben permitir detectar con una certeza mínima del **80%** (nivel de confianza) un nivel de presencia de vegetales infectados del **1%** (prevalencia del diseño). Sin embargo, en nuestro caso el valor del nivel de confianza se estableció en **95%**.

**Tabla 3** – Resumen de los parámetros estadísticos establecidos para el diseño de la prospección de detección de *X. fastidiosa* en parcelas agrícolas de almendro, olivo y vid en Navarra en 2021.

| Parámetros de prospección   |                              | Escenario: Parcelas agrícolas de almendro, olivo y vid en Navarra |                   |                            |                      |
|-----------------------------|------------------------------|---|-------------------|----------------------------|----------------------|
| Estructura de la población  | Tamaño                       | 58,565.280 plantas  |                   |                            |                      |
|                             | Unidades epidemiológicas     | Toda la superficie cultivada de olivo, vid y almendro en Navarra  |                   |                            |                      |
|                             | Factores de riesgo           | Factor  | Niveles           | Proporción de la población | Riesgo relativo (RR) |
|                             |                              | F1: Probabilidad de infección de la especie de planta hospedante  | <i>Prunus</i>     | 2.2                        | 1.79                 |
| <i>Olea</i>                 |                              |   | 2.9               | 1.62                       |                      |
| <i>Vitis</i>                | 94.9                         |   | 1                 |                            |                      |
| Método de detección         | Eficacia del muestreo        | 0,7   | 0,7 * 0,78 = 0,55 |                            |                      |
|                             | Sensibilidad del diagnóstico | 0,78  |                   |                            |                      |
| Objetivos de la prospección | Nivel de confianza (%)       | 95%   |                   |                            |                      |
|                             | Prevalencia del diseño (%)   | 1%  |                   |                            |                      |



### 2.2.6. Cálculo del tamaño de la muestra (esfuerzo de la prospección)

Con ayuda de la herramienta RIBESS+ facilitada por EFSA se calculó el tamaño muestral en base a los parámetros estadísticos detallados en el apartado anterior.

Como resultado se obtuvo un tamaño muestral de **409 muestras**, repartidas de la siguiente manera:

- Almendro = 105 muestras
- Olivo = 116 muestras
- Vid = 188 muestras

Esta es la cantidad de muestras que se debían tomar en el conjunto de las 12 unidades epidemiológicas definidas en el apartado 2.2.2., y que permitiría detectar con una certeza mínima del 95% un nivel de presencia de vegetales inferior al 1%. Para tener en cuenta las unidades epidemiológicas en el reparto de las muestras, el número de muestras totales se distribuyó de forma **proporcional** a la superficie ocupada por las tres especies tenidas en cuenta en cada unidad, imitando lo que en RIBESS+ se denominaría como “enfoque de muestreo de conveniencia”.

### 2.2.7. Implementación de la prospección

La prospección se llevó a cabo en los meses de verano y principio de otoño. Por unidades epidemiológicas, los técnicos designados inspeccionaron parcelas agrícolas de almendro, olivo y vid elegidas aleatoriamente.

Una vez los técnicos elegían la parcela a inspeccionar, se realizaba una inspección visual en búsqueda de síntomas compatibles con *X. fastidiosa*. En caso de detectar síntomas, se tomaba una muestra de la planta afectada, se marcaba con un spray y se recogían los datos necesarios en relación con la muestra recogida (coordenadas, presencia o no de vectores, malas hierbas, otras especies huésped, síntomas, nº de muestra, etc.). En el caso de no ver síntomas en la parcela inspeccionada, también se recogía una muestra asintomática dada la posibilidad que existe de que *X. fastidiosa* esté presente de forma latente en los vegetales. La **Tabla 4** detalla la cantidad final de muestras recogidas y analizadas por unidad epidemiológica y especie, en comparación con las inicialmente propuestas.

**Tabla 4** – Nº de muestras propuestas en el diseño de la prospección y nº de muestras finalmente recogidas y analizadas en laboratorio para cada unidad epidemiológica y cultivo.

| Unidad epidemiológica | Almendro               |                       | Olivo                  |                       | Vid                    |                       |
|-----------------------|------------------------|-----------------------|------------------------|-----------------------|------------------------|-----------------------|
|                       | Nº muestras propuestas | Nº muestras recogidas | Nº muestras propuestas | Nº muestras recogidas | Nº muestras propuestas | Nº muestras recogidas |
| 3                     | 7                      | 3                     | 8                      | 4                     | 15                     | 2                     |
| 4                     | 1                      | 5                     | 6                      | 6                     | 32                     | 32                    |
| 8                     | 0                      | 0                     | 0                      | 0                     | 1                      | 2                     |
| 9                     | 5                      | 7                     | 25                     | 26                    | 15                     | 15                    |
| 10                    | 14                     | 10                    | 13                     | 10                    | 46                     | 33                    |
| 11                    | 17                     | 0                     | 12                     | 0                     | 10                     | 0                     |
| 15                    | 4                      | 6                     | 8                      | 6                     | 10                     | 12                    |
| 16                    | 8                      | 14                    | 7                      | 11                    | 26                     | 24                    |
| 17                    | 36                     | 8                     | 34                     | 31                    | 25                     | 5                     |
| 18                    | 3                      | 3                     | 1                      | 1                     | 0                      | 1                     |
| 21                    | 7                      | 3                     | 2                      | 3                     | 6                      | 5                     |
| 22                    | 3                      | 3                     | 1                      | 2                     | 0                      | 1                     |
| <b>TOTAL</b>          | <b>105</b>             | <b>62</b>             | <b>117</b>             | <b>100</b>            | <b>186</b>             | <b>132</b>            |



Una vez finalizadas las labores de prospección, la herramienta RIBESS+ permite recalcular los parámetros de la prospección en función de la cantidad de unidades que se hayan podido inspeccionar finalmente, para poder así emitir una conclusión cierta. En nuestro caso, introdujimos en RIBESS+ la cantidad total de muestras que finalmente se habían podido tomar para cada una de las especies, y obtuvimos que el nivel de confianza alcanzado fue del **88%**, y no del 95% como se había diseñado inicialmente. Aun así, el valor fue superior al 80% establecido por normativa.

### 2.2.8. Conclusión de la prospección en parcelas agrícolas

Asumiendo que, en la zona agrícola de la Comunidad Foral de Navarra, la epidemiología de *X. fastidiosa* es similar. Tras la realización de la prospección de detección, y sabiendo que todas las muestras analizadas resultaron **negativas**, podemos concluir que:

- con un nivel de confianza del **88%**, si la bacteria *X. fastidiosa* está presente en parcelas agrícolas de almendro, olivo o vid en Navarra, el número de plantas infectadas es inferior al **1%** ( $58.565.280 \text{ plantas} \times 0,01 = 585.653 \text{ plantas}$ ).

---

### 2.3. Otras labores de prospección

En las visitas a campo realizadas con objeto de las labores de prospección del apartado 2.2., también se recogieron muestras de otras especies huésped que se encontraban tanto en parcelas productivas como en lindes de parcelas, bien sea porque presentaban síntomas o por ser huéspedes importantes.

A modo de resumen, en la **Tabla 6** se presenta el total de las prospecciones llevadas a cabo en campo abierto para la bacteria *X. fastidiosa* en Navarra en el año 2021, tanto en parcelas agrícolas de almendro, olivo y vid, como otras especies muestreadas.

**Tabla 5** – Total de muestras recogidas en campo abierto en el ámbito agrícola.

| Grupo de especies       | TOTAL      |
|-------------------------|------------|
| Alfalfa                 | 6          |
| Almendro                | 62         |
| Higuera                 | 11         |
| Morera                  | 3          |
| Nogal                   | 12         |
| Olivo                   | 100        |
| Ornamentales/Aromáticas | 21         |
| Otros Prunus            | 8          |
| Vid                     | 132        |
|                         | <b>355</b> |

Por su parte en la **Figura 7** se recoge la localización de todas las muestras recogidas en campo abierto, en este caso incluyendo también las recogidas en el ámbito forestal.

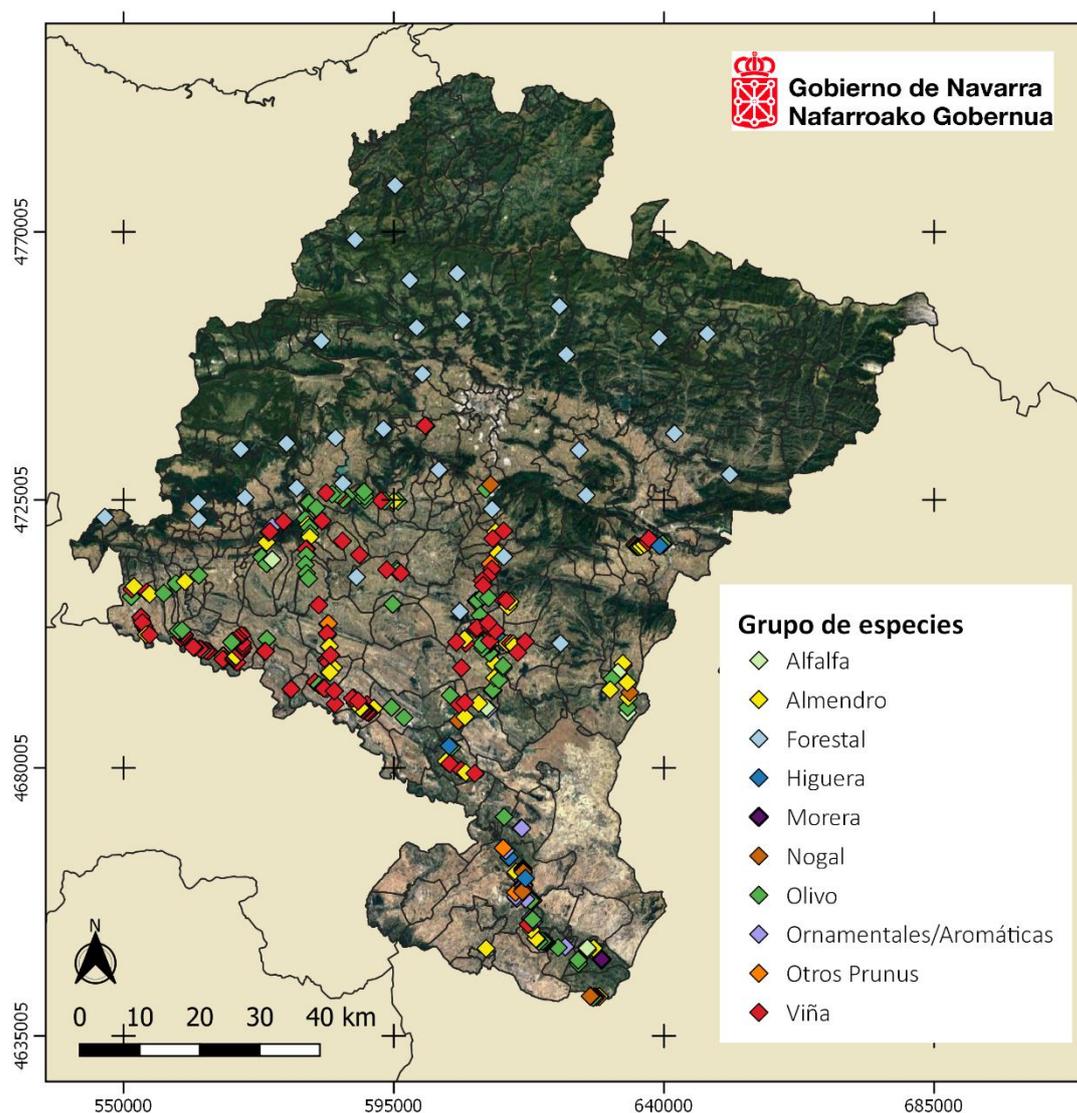


Figura 1 – Localización de las muestras recogidas para análisis de presencia de *X. fastidiosa* en campo abierto en los ámbitos agrícola y forestal en Navarra en 2021.

### 3. CONCLUSIONES GENERALES

Tras finalizar los trabajos de prospección realizados para el organismo *X. fastidiosa* podemos afirmar que:

- No se ha encontrado presencia de *X. fastidiosa* en viveros productores de especies frutales y ornamentales susceptibles.
- Si la bacteria está presente en parcelas agrícolas de almendro, olivo o vid, el número de plantas infectadas es inferior al 1% (aprox 585.000 plantas) con un nivel de confianza del 88%.
- No se ha encontrado presencia de *X. fastidiosa* en el ámbito forestal.



## BIBLIOGRAFÍA

EFSA PLH Panel (EFSA Panel on Plant Health), 2019. Update of the Scientific Opinion on the risks to plant health posed by *Xylella fastidiosa* in the EU territory. EFSA Journal 2019;17(5):5665, 200 pp. <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2019.5665>

EFSA (European Food Safety Authority), Lázaro E, Parnell S, Vicent A, Schans J, Schenk M, Schrader G, Cortiñas Abrahantes J, Zancanaro G, Vos S, 2020. Guidelines for statistically sound and risk-based surveys of *Xylella fastidiosa*. EFSA supporting publication 2020: EN.1873. 76 pp. doi:10.2903/sp.efsa.2020.EN-1873

EFSA (European Food Safety Authority), Vos S, Camilleri M, Diakaki M, Lázaro E, Parnell S, Schenk M, Schrader G, and Vicent A, 2019. Pest survey card on *Xylella fastidiosa*. EFSA supporting publication 2019: EN-1667. 53 pp. doi:10.2903/sp.efsa.2019.EN-1667

EPPO (European and Mediterranean Plant Protection Organization), 2018. EPPO Database on Diagnostic Expertise. Available online: [https://dc.eppo.int/validation\\_data/validationlist](https://dc.eppo.int/validation_data/validationlist) [Consultado: 11 enero 2022]

Gobierno de Navarra, 2021. Evaluación de los trabajos de prospección del organismo de cuarentena *Xylella fastidiosa* en masas forestales de Navarra durante el año 2021. (Publicado en [http://www.navarra.es/home\\_es/Temas/Medio+Ambiente/Montes/Salud+de+los+bosques.htm](http://www.navarra.es/home_es/Temas/Medio+Ambiente/Montes/Salud+de+los+bosques.htm))

Además de la legislación citada en el propio documento

Pamplona, 19 enero 2022

**Gobierno de Navarra**  **Nafarroako Gobernua**  
Departamento de Desarrollo Rural y Medio Ambiente Landa Garapeneko eta Ingurumeneko Departamentua

Servicio de Agricultura. Sección de Producción y Sanidad Vegetal.  
**Negociado de Certificación de Material de Reproducción y Sanidad Vegetal.**  
Nekazaritza Zerbitzua. **Ugalketarako Materiala Ziurtatzeko eta Landare Osasuneko Bulegoa.**  
C/ González Tablas/ K 9-1º 31005 PAMPLONA-IRUÑA