

RED DE ALERTA E INFORMACIÓN FITOSANITARIA



PROTOCOLO DE CAMPO PARA EL SEGUIMIENTO DEL CULTIVO

Tomate

Octubre 2020



Unión Europea
Fondo Europeo Agrícola
de Desarrollo Rural



Junta de Andalucía
Consejería de Agricultura, Ganadería,
Pesca y Desarrollo Sostenible

Índice

	<u>Pág.</u>
1.- Introducción	1
1.1.-¿Qué es la Red de Alerta e Información Fitosanitaria (RAIF)	1
1.2.-¿Cómo se transmite la información recopilada en la RAIF?	2
2.- Recopilación de datos	4
2.1.-Estaciones de control biológico (ECB)	5
2.2.-Instalación de trampas.....	5
2.3.-Metodología de muestreo	5
2.4.-Muestreos periódicos.....	6
2.5.-Dudas y errores más frecuentes	6
3.- Publicación de información en la web	8

ANEJOS:

Anejo nº 1: Esquema de funcionamiento de la RAIF

Anejo nº 2: Metodología de muestreo:

Seguimiento detallado de cada uno de los agentes

Anejo nº 3: Instalación de trampas

Anejo nº 4: Variables de la aplicación Triana a cumplimentar en la RAIF

Anejo nº 5: Información contenida en la página web de la RAIF

1.- Introducción

1.1.- ¿Qué es la Red de Alerta e Información Fitosanitaria (RAIF)?

Entre los cometidos del **Servicio de Sanidad Vegetal de la Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible de la Junta de Andalucía** figuran, entre otros, la vigilancia y el control del estado fitosanitario de los cultivos, así como los controles sanitarios de determinados vegetales o productos vegetales que, procedentes del territorio andaluz, tengan por destino cualquier otro punto, bien sea del propio territorio o de fuera de él.

Por este motivo, en **1996** se puso en marcha por primera vez la **Red de Alerta e Información Fitosanitaria** en Andalucía, en adelante **RAIF**.

Desde el comienzo constituyó una idea pionera en España que pretendía, mediante la adecuada formación de una serie de técnicos de campo especializados, cumplir con los siguientes objetivos:

- **Vigilar** en el espacio y en el tiempo el estado fitosanitario de los principales cultivos de Andalucía, especialmente aquellos cultivos y aquellas plagas o enfermedades objeto de la Directiva CE, y a los efectos allí contemplados, usando los sistemas de seguimiento de plagas y enfermedades más avanzados.
- **Gestionar** toda la información sobre la situación fitosanitaria de los cultivos que es posible obtener a partir de todas las fuentes de las que se dispone en Andalucía (datos de API y técnicos RAIF).
- Poder **dar una respuesta** a la creciente demanda de información a todos los niveles (sector agrícola, demandantes de la propia administración autonómica, MAPA, etc.).
- Realizar **actuaciones especiales** cuyo fin sea la recogida de datos sobre plagas que preocupen especialmente al sector debido a la problemática que plantean, aprovechando para ello la red de estaciones de control que componen la RAIF.

Para cumplir con estos objetivos, la RAIF cuenta en la actualidad con un equipo formado por más de **700 técnicos especializados**, entre API y técnicos RAIF, que campaña tras campaña realiza el seguimiento de las principales plagas y enfermedades que afectan a los cultivos de ajo, algodón, almendro, arroz, berenjena, cereales de invierno, cítricos, fresa, frutos rojos, hortícolas protegidos, olivo, patata, remolacha azucarera, tomate para transformación industrial, vid y zanahoria, y está incorporando progresivamente nuevos cultivos de importancia para Andalucía, como, en el caso que nos ocupa en este documento, el **tomate**. También cuenta con una red de **más de 200 estaciones meteorológicas automáticas** (en adelante EMA).

Los programas **TRIANA**, específicos para cada cultivo y diseñados por la propia Junta de Andalucía, son los encargados de recopilar y explotar todo el volumen de información que posteriormente se publica en la página web.

En el anejo nº 1 se adjunta el esquema de funcionamiento de la RAIF.

1.2.- ¿Cómo se transmite la información recopilada en la RAIF?

Para cumplir con el objetivo de informar se ha creado una página web donde está la información que se ha considerado de mayor interés para todos los usuarios.

A ella se accede a través de la página de la Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible de la Junta de Andalucía. La dirección es la siguiente:

<https://www.juntadeandalucia.es/agriculturapescaypesca/raif>

Esta página se ha estructurado de manera que el usuario pueda consultar a golpe de vista toda la información que se le ofrece.

- Consultar directamente el **“Boletín Autonómico”** que es un resumen de la información más interesante ocurrida en la comunidad autónoma.
 - **Informe mensual**, de forma más detallada se informa de los aspectos fitosanitarios más relevantes ocurridos en el transcurso del mes en Andalucía.
 - **Informes históricos**, permite conocer el estado fitosanitario de los cultivos en años anteriores por semanas.
 - **Balances anuales**, permite acceder a los distintos balances fitosanitarios fin campaña de los cultivos en años anteriores.
- Consultar los **“Boletines provinciales”**. La información se ha estructurado de manera que el usuario pueda consultarla a varios niveles.
 - **Informes históricos**, permiten conocer el estado fitosanitario de los cultivos en años anteriores por semanas. El disponer de información de las condiciones fitosanitarias en campañas pasadas sirve para poder analizar comparativamente su estado en el presente. Se pueden conocer las condiciones ambientales, nivel de ataque de los diferentes agentes, fenología y prácticas realizadas en el cultivo que se dieron en ese momento puede ayudar en el desarrollo de la campaña actual.

- **Balances anuales**, permite acceder a los distintos resúmenes fin campaña de cada provincia.
- **Informes semanales**, de forma más detallada se informa de los aspectos fitosanitarios más relevantes ocurridos en el transcurso de la semana en cada una de las provincias andaluzas. En ellos se expone semanalmente la situación e incidencia de las plagas y enfermedades, el estado fenológico, las prácticas realizadas, información meteorológica y las recomendaciones para facilitar el buen estado fitosanitario de los diferentes cultivos de la provincia. El usuario puede acceder además a la información del cultivo que más le interese, con información puntual sobre los aspectos principales de estos.

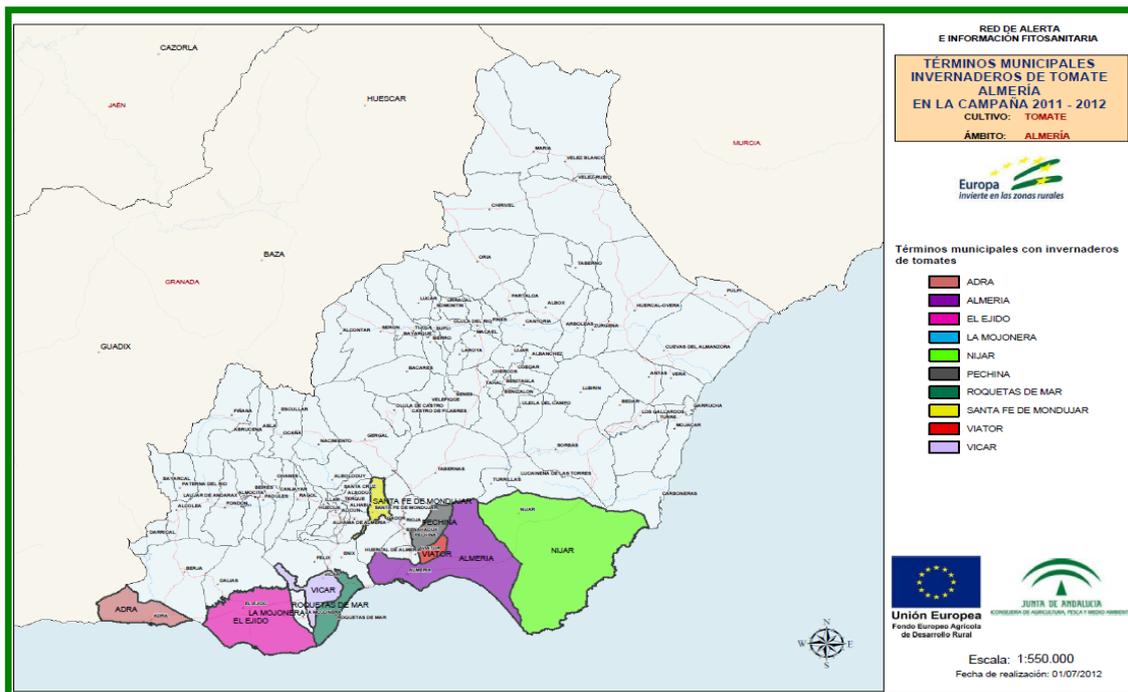
Seleccionando la provincia se accede al **boletín fitosanitario provincial**, y a los cultivos dentro de cada provincia, se accede a la información correspondiente a dicho cultivo: información puntual sobre los **aspectos principales del cultivo**.

A través de esta página se puede consultar los informes autonómicos y provinciales de cada provincia desde el año 2006.

- Consultar las "**gráficas provinciales**", informan de la evolución y muestran el comportamiento en el tiempo de las distintas plagas y enfermedades. La representación gráfica que se muestra, se ha hecho en base a los resultados obtenidos de índices de capturas en trampas, muestreos puntuales para conocer la situación concreta del agente, gráficas con datos meteorológicos y su incidencia sobre la plaga o enfermedad y gráficas donde se combina la presencia de agentes concretos y los tratamientos realizados.
- Consultar otra información de interés como pueden ser plagas destacadas, producción integrada: normativa, sustancias autorizadas, manuales de campo, eventos, etc.

Otro aspecto de gran importancia es que el usuario interprete correctamente los datos que proporciona la RAIF, para lo cual se debe tener presente lo siguiente:

- **La información del cultivo del tomate de invernadero se dará por zonas biológicas/municipios.** Con objeto de facilitar la ubicación de cada municipio, dentro de la distribución de zonas biológicas, se ha incluido una relación de los términos municipales y polígonos que constituyen cada zona biológica.



- **La información referente a cada plaga o enfermedad** que se refleja en cada término municipal, **es generalmente la media aritmética de los valores obtenidos en las distintas estaciones de control**, que tiene la RAIF en ese término municipal (según cultivos) determinada. En el mapa correspondiente se puede consultar el número de estaciones de control (o explotaciones acogidas al plan de ayuda para el control de insectos vectores) que hay ubicadas en cada término municipal.

Con el fin de facilitar la interpretación de los mapas, se han incluido unas leyendas de colores que indican la mayor o menor intensidad con que se está manifestando una plaga y/o enfermedad. En la leyenda, los colores cálidos (amarillo y sobre todo rojo) hacen siempre referencia a las mayores intensidades de plaga y/o enfermedad. Sin embargo, este dato no debe relacionarse con la necesidad de realizar intervenciones fitosanitarias contra esta plaga y enfermedad concreta. **No se trata de una estación de avisos**, ya que este tipo de decisiones fitosanitarias implica tener en cuenta un mayor número de parámetros (condiciones específicas de la parcela) que no pueden ser controladas por la RAIF. Por lo tanto, la aparición de este tipo de colores en un mapa refleja la **idoneidad de vigilar las parcelas y realizar muestreos específicos para poder tomar las decisiones adecuadas**.

En definitiva, la información de la **RAIF** debe ayudar a conocer la situación del cultivo a lo largo de la campaña, incluso debe servir para saber los momentos más oportunos o críticos en los que la vigilancia de la parcela es más importante.

Sin embargo, es importante puntualizar que, nunca se debe utilizar esta información sin más para justificar la realización de un tratamiento fitosanitario contra una plaga y/o enfermedad, ya que la toma de este tipo de decisiones implica, además de realizar un muestreo específico en la parcela, tener en consideración el resto de parámetros que deben intervenir a la hora de tomar tan importante decisión.

2.- Recopilación de datos

Para la realización de muestreos de plagas y enfermedades, el **Reglamento Específico de Producción Integrada de Cultivos Hortícolas Protegidos (tomate, pimiento, berenjena, judía, calabacín, pepino, melón y sandía)** (Orden de 10 de octubre de 2007, publicado en BOJA 211 de 25 de octubre de 2007) establece la obligación de estimar el riesgo provocado por plagas y enfermedades que afectan al cultivo en cada parcela mediante evaluación de los niveles poblacionales, estado de desarrollo de las plagas y fauna útil, fenología del cultivo y condiciones climáticas, de acuerdo con "Estrategia de Control Integrado" establecida en el cuadro correspondiente al cultivo del **tomate** (Anexo 2 de dicho reglamento).

En el anejo nº 2 de este protocolo: "Metodología del muestreo: Seguimiento detallado de cada uno de los agentes" se puede consultar una explicación sobre los **muestreos a realizar sobre los distintos agentes que afectan al cultivo, cuyo resultado se ha de facilitar a la RAIF ([artículo 13.2.f de la Orden de 13 de diciembre del 2004 \(Boja 247 de 21 de diciembre 2004\)](#))**

Para la correcta realización de la estrategia de control en una ECB es necesario realizar los siguientes pasos:

- Seleccionar la estación de control biológico conforme a una serie de criterios que la hagan representativa y homogénea.
- Instalar en ella las trampas necesarias.
- Realizar los muestreos periódicos.

A continuación, se explica cada uno de estos pasos.

2.1.- Estaciones de control biológico (ECB)

Las ECB han de ser representativas del término municipal en el que estén situadas. Esta representatividad deberá estar referida a todos los ámbitos, como son:

- planta: variedades, densidad de siembra, año, etc.
- estructura: tipo de estructura.
- clima: iluminación, temperaturas.

El número de ECB de las que debe aportar datos cada API a la RAIF queda establecido por la Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible de la Junta de Andalucía:

- **API:** Proporcionarán a la RAIF los datos de 3 estaciones de control (Cada 15 días). Estas ECB se seleccionarán de manera que estén equidistantes, con una distancia de 500-600 metros por municipio, siempre que en éste existan más de 10 ha del cultivo. Si la entidad es tan pequeña como para que no pudiera disponer de 3 puntos, aportaría un número inferior, siempre de acuerdo con el Departamento de Sanidad Vegetal de la provincia y coordinados por la Dirección General de la Producción Agrícola y Ganadera.

2.2.- Instalación de trampas

El **Reglamento Específico de Producción Integrada de Cultivos Hortícolas Protegidos (tomate, pimiento, berenjena, judía, calabacín, pepino, melón y sandía)** establece, como medida preventiva, la colocación de distintos tipos de trampas:

- **Placas cromotrópicas amarillas** para el monitoreo o control de **mosca blanca** (*Bemisia tabaci*, *Trialeurodes vaporariorum*), **pulgones** (*Aphis gossypii*, *Myzus persicae* y *Macrosiphum euphorbiae*) y **liriomyza** (*Liriomyza* spp.).
- **Placas cromotrópicas azules** para el monitoreo o control de **trips** (*Frankliniella occidentalis*).
- **Trampas con feromonas** para el seguimiento de poblaciones de las distintas especies de **orugas** y **trampas tipo "Delta"** en el caso de *Tuta absoluta*.

En el anejo nº 3, "Instalación de trampas", se realiza una descripción de dicha trampa y se detalla su forma, colocación, conteo, etc.

2.3.-Metodología de muestreo

La metodología de muestreo para el cultivo del tomate, al igual que para el resto de cultivos hortícolas protegidos, es la que sigue a continuación:

1)- En cada **unidad homogénea de cultivo (UHC)** se establecerá como mínimo una estación de control (EC):

-En las UHC menor/iguales de 2 ha, se establecerá 1 EC.

-En las UHC mayor de 2 ha se dividirá en parcelas de 2 ha, estableciendo en cada una de ellas 1 EC.

2)- Cada **estación de control (EC)** se dividirá en 4 sectores (orientaciones NE, NO, SE, SO).

3)- Dentro de cada **sector** se elige la **unidad muestral primaria UMP** (planta):

- En las EC menor/iguales de 0.5 ha se hará un muestreo de 7 plantas.

- En las EC mayores de 0.5 ha se hará un muestreo de 10 plantas.

4)- Cada UMP se divide en **unidades de muestreo secundarias (UMS)**. En cada planta se muestrean en total 3 hojas, 3 flores y 3 frutos, niveles inferior, medio y superior.

5)- En las observaciones realizadas en el muestreo **se evaluarán los niveles poblacionales tanto de plaga como de fauna útil**. Los muestreos se harán con una periodicidad de 14 días excepto en aquellos casos en que el riesgo fitosanitario obligue a realizarlos con una periodicidad inferior.

No obstante, se podrán proponer sistemas de muestreo alternativos a las establecidas en este apartado, siempre que estén justificados técnicamente.

2.4.- Muestreos periódicos

En general, están fijados por la estrategia de control integrado en el Reglamento de Producción Integrada. Sin embargo, los datos que tienen mayor interés para la RAIF, en el caso de cultivos hortícolas, no cambiarán en función de la época del año y por ello se pedirán los mismos datos todas las semanas (ficha RAIF). Del mismo

modo, en determinados momentos, las necesidades de suministrar información pueden requerir la aportación de información no habitual.

Con objeto de homogeneizar para todos los agentes los parámetros en los que habría que introducir información en el **Triana**, en el anejo nº 4 se incluye la relación de variables o parámetros que son necesarios cumplimentar en estos casos. De este modo será posible hacer medias y comparar datos de todas las ECB muestreadas.

2.5.- Dudas y errores más frecuentes

Debido a la enorme cantidad de datos que deben agruparse en la RAIF para proporcionar la información fitosanitaria, es imprescindible que estos estén suficientemente revisados y contrastados antes de aportarse a la red. Un único dato incorrecto puede alterar la media de todo un término municipal y, como consecuencia, transformar una información coherente y que ha costado mucho esfuerzo recopilar en una información totalmente errónea. Por ello, hacer especial hincapié en la calidad de los datos aportados, es un objetivo prioritario de la RAIF.

Con el fin de minimizar los errores cometidos en el pasado, a continuación, se ha realizado una recopilación de las principales dudas que se abordaron la última campaña, y de las aclaraciones más importantes a las que se llegó.

2.5.1.-General

A la hora de rellenar el Triana, habrá que tener en cuenta lo siguiente:

- **Los índices de capturas en trampas** para una plaga son el resultado de sumar todos los individuos capturados en las trampas existentes en la ECB para dicha plaga y dividirlo entre el número de trampas y el número de días transcurridos entre conteos (14 generalmente por tratarse de un seguimiento bisemanal). De no ser así, se debe indicar el número de días que realmente han transcurrido entre conteos.
- **Diferencia entre valor "0" y valor "en blanco":** A la hora de introducir valores en los campos de los distintos índices y agentes resulta esencial distinguir la trascendencia de colocar un "0" o dejar ese campo "en blanco". Es preciso recordar que hay una clara diferencia entre introducir un "0" en un determinado campo y dejarlo en blanco, indican situaciones diferentes.

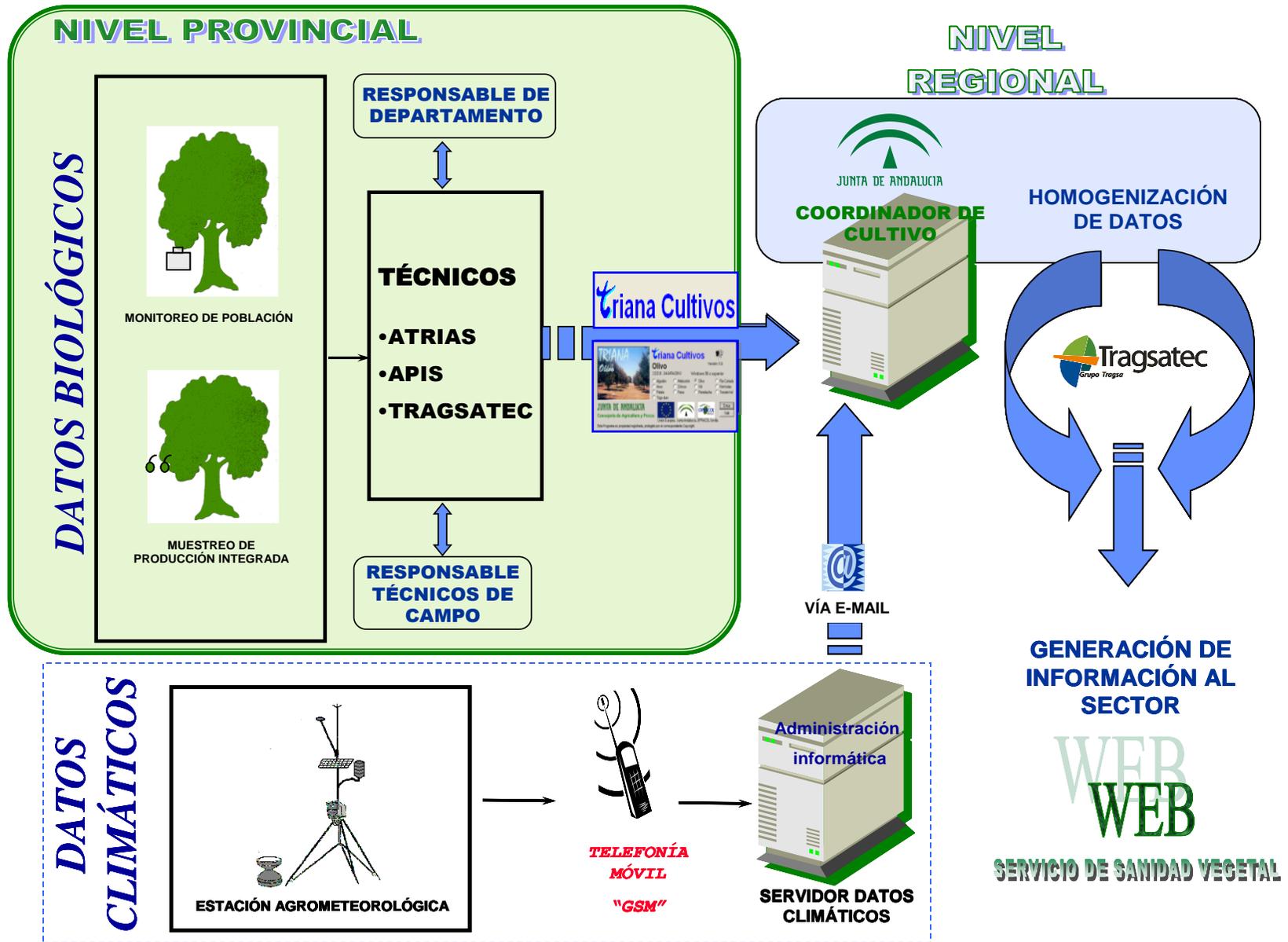
El valor "0" computa en el cálculo de las medias aritméticas que se utilizan para mostrar los valores alcanzados en los distintos términos municipales. Por el contrario, el valor "en blanco" no interviene en las medias. Las circunstancias en las que se requiere introducir cada uno de los valores son las siguientes:

- **Valor "0"**: Se introducirá el valor "0" siempre y cuando el agente evaluado se encuentre dentro del período de muestreo establecido y, una vez realizado el muestreo, no se haya observado su presencia o incidencia en la correspondiente ECB.
 - **Campo en blanco**: No se introducirá valor alguno, es decir, se dejará en blanco siempre y cuando el agente evaluado no se haya muestreado, bien cuando se encuentre fuera del período de muestreo establecido, o cuando las variables obligatorias a rellenar para ese agente hagan referencia a otros estados fenológicos que no sean el actual del cultivo. También se dejará en blanco si por ejemplo debido al deterioro o pérdida de las trampas no se dispone del dato en una semana determinada.
- Es importante comprobar si un campo se refiere a **porcentajes**. En ese caso, el valor no puede ser superior a 100.
- Aunque no afecta a los datos que se aportan a la RAIF, es importante recordar que **el hecho de que se superen los criterios o umbrales mínimos establecidos tan sólo justifica una posible intervención, pero no obliga a efectuarla**. Será necesario sopesar también otros factores de importancia, como la habitual evolución de la plaga en la zona, la climatología esperada, la presencia o no de fauna auxiliar, la efectividad del tratamiento conforme a las condiciones específicas de la plaga o enfermedad en ese momento, etc.

3.- **Publicación de información en la web**

La página web de la RAIF (dentro de la dirección de la Junta de Andalucía) publica semanalmente la situación fitosanitaria información de diferentes cultivos de Andalucía. En el caso del tomate se publicará un informe semanal sobre la situación de dicho cultivo en la provincia.

Anejo nº 1
Esquema de funcionamiento de la RAIF



Anejo nº 2
Metodología de muestreo:
Seguimiento detallado de cada uno de los agentes

El documento que debe servir de base para aplicar la metodología de muestreo en campo es el **Reglamento Específico de Producción Integrada de Cultivos Hortícolas Protegidos (tomate, pimiento, berenjena, judía, calabacín, pepino, melón y sandía)** (Orden de 10 de octubre de 2007, publicado en BOJA 211 de 25 de octubre de 2007).

Por otra parte, toda la información relativa a la biología, morfología, descripción de daños, etc. para cada uno de los agentes se puede encontrar en la amplia bibliografía existente sobre el tema.

Por este motivo, no se considera necesario realizar este documento más extenso de lo imprescindible. De este modo, el presente anejo se centra exclusivamente en aquellos aspectos que pueden presentar dificultad de cara a lograr que todos los técnicos involucrados interpreten del mismo modo el reglamento y cumplimentemos de forma homogénea la información que es necesario proporcionar a la RAIF.

1.-Periodicidad de las observaciones

Las parcelas de muestreo se observarán quincenalmente. En cada una de las reuniones semanales de los departamentos se definirán los campos a cumplimentar obligatoriamente cada semana en la aplicación Triana.

2.- Resumen de los tipos de muestreo que hay que realizar

A continuación, se detallan los agentes a observar en cada una de las estaciones de control por cada unidad muestral secundaria (UMS), según el Reglamento de Producción Integrada.

En cada una de las parcelas o ECB se realizará un **control generalizado de todos los agentes a muestrear. De forma que, en un recorrido por toda la parcela, el técnico estimará los niveles de daño de cada uno de ellos.**

A continuación, se detalla la forma de actuación y las anotaciones a realizar en la aplicación Triana.

3.- Fenología

La fenología nos sirve para comparar el retraso o adelanto de unos años con otros, y también para comparar unas zonas con otras; en otros casos, momentos óptimos de tratamiento.

➤ Observación en campo

Quincenalmente, y durante toda la campaña, se tomarán los datos de fenología del cultivo en cada parcela de muestreo anotando el estado fenológico dominante (EFD), más atrasado (EF-) y más adelantado (EF+) del momento.

Tomate	
Estados fenológicos	
1	Plantación – Inicio Floración
2	Floración – Inicio Recolección
3	Recolección – Final del cultivo

4.- Plagas y enfermedades

En este apartado, se explica agente por agente, la forma de realizar el muestreo en campo y el cálculo de las variables.

4.1.- Araña roja (*Tetranychus spp.*)

En el tomate podemos encontrar varias especies de ácaros, siendo el tetraníquido *Tetranychus urticae* el más común.

El ciclo biológico es holometábolo, y consta de 4 estados de desarrollo: huevo, larva, dos estadios ninfales (protoninfa y deutoninfa) y adulto. Cada hembra adulta puede poner 100-120 huevos, con una frecuencia de 3-5 huevos/día. El desarrollo de todo este ciclo es muy rápido, completándose en una semana con temperaturas de 30 °C y ambiente seco. A medida que la temperatura desciende, se alarga progresivamente situándose en unos 14 días cuando esta es de 23 °C. A menos de 12 °C finaliza su desarrollo y entra en diapausa. A más de 40 °C se bloquea igualmente su desarrollo, produciéndose en este caso una gran mortalidad de los diversos estados. Las humedades relativas muy altas y muy bajas pueden ocasionar gran mortalidad de larvas y retrasar su desarrollo.

Para sobrevivir en climas muy secos, estos ácaros tetránquidos forman colonias en las que tejen hilos de seda que pueden llegar a cubrir toda la planta, favoreciendo así la aparición de un microclima resultante de la retención de humedad producida por la transpiración de la planta. Este microclima le permite sobrevivir y desarrollarse en condiciones extremas para otros ácaros, con humedades relativas bajas.

El **huevo** es esférico, liso y brillante. Su color es blanquecino, oscureciéndose y tomando un tono amarillento a medida que avanza su desarrollo. Mide entre 0.12-0.14 mm de diámetro.

La **larva** es de forma esférica. En sus primeros momentos de vida son incoloras y transparentes, cambiando su color a verde claro, amarillo-marrón, o verde oscuro, según su alimentación. Posee dos manchas oscuras características en el dorso del tórax y tres pares de patas. Puede además apreciarse el color rojo de sus ojos. Mide unos 0.15 mm de longitud.

Posee dos estadios **ninfales**, protoninfa y deutoninfa. En ambos son del mismo color que las larvas, aunque las manchas en los laterales del dorso aparecen más grandes y nítidas. Poseen cuatro pares de patas.

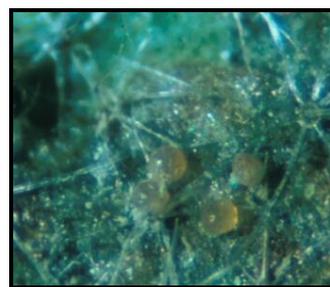
En el estado **adulto** existe un claro dimorfismo sexual. La hembra adulta posee una forma ovalada y un tamaño aproximadamente de 0.50 mm de largo y 0.30 mm de ancho. El macho presenta un tamaño bastante inferior y un cuerpo más estrecho, con el abdomen puntiagudo y las patas proporcionalmente más largas.



Hembra adulta de *Tetranychus urticae*.



Diferentes estadios de desarrollo de *Tetranychus urticae*.



Huevos de *Tetranychus urticae*.

Los ataques suelen aparecer por **focos**, frecuentemente cerca de malas hierbas, especialmente de correhuelas y malvas que actúan de reservorios de la plaga.

En la planta se sitúa sobre todo en hojas jóvenes de la última brotación, pero en caso de fuertes ataques aparece sobre todo tipo de hojas, incluso en todas las partes de la planta.

Cuando la fuente nutritiva sobre la que se encuentra comienza a agotarse, se dispersa haciendo a través de los tejidos de seda que producen, en busca de otros huéspedes adecuados, o bien se refugian en lugares abrigados donde pueden entrar en diapausa. El viento y el transporte del material vegetal son también medios de dispersión para esta plaga.

Los **daños directos** que ocasionan son debidos al tipo de alimentación que realizan sobre las partes verdes de las plantas, producidas por los estiletes, y la reabsorción del contenido celular en la alimentación. Este daño va acompañado de una decoloración más o menos intensa de los tejidos. Como primeros daños se observan punteaduras o manchas amarillentas en el haz de las hojas. Con mayores poblaciones se produce desecación e incluso defoliación. Los ataques son más graves en los primeros estadios fenológicos de la planta. **No** ocasiona **daños indirectos**.

➤ **Estimación del riesgo**

- **Muestreos:**

Los muestreos se realizarán durante todo el cultivo, ya que las condiciones ambientales dentro del invernadero son propicias para su desarrollo.

Las UMS se eligen de forma aleatoria, abarcando en lo posible todo el invernadero. Es importante destacar que, en la mayoría de los casos, las zonas más sensibles a ataques son aquellas cercanas a las puertas, ventanas o bordes del invernadero, por estar cerca de aberturas o rotos que pueden constituir la vía de entrada natural de determinados agentes.

Los ataques suelen aparecer en **focos**. Lo más importante es la detección precoz de los mismos (el propio agricultor es el que tiene que detectar los primeros focos).

La detección de esta plaga en la planta suele ser en el envés de las hojas.

El **umbral de tratamiento** se supera con 1 foco/1000 m². Cuando haya presencia de auxiliares en más del 50 % de las plantas con araña roja no será necesario realizar tratamientos. El inicio de las "suestras" de organismos de control biológico se comenzará al detectar la primera presencia del ácaro.

- **Parámetros**

Las anotaciones sobre este agente se realizarán en el programa Triana-Cultivos en los siguientes apartados:

Agente:

"Araña roja: % plantas con presencia"

Se calcula como el número total de plantas con presencia de este ácaro tetránquido, dividido entre el número total de plantas muestreadas, y todo ello multiplicado por 100.

$$\text{Araña roja : \% Plantas con presencia} = \frac{\text{N}^{\circ} \text{ plantas con presencia}}{\text{N}^{\circ} \text{ plantas observadas}} \times 100$$

Fauna auxiliar:

"Phytoseiulus persimilis: % plantas con presencia"

"Macrolophus caliginosus: % plantas con presencia"

"Feltiella acarisuga: % plantas con presencia"

Para la anotación de la presencia de los insectos auxiliares se calcula como el número total de plantas con presencia de insectos auxiliares propios de este agente, dividido entre el número total de plantas muestreadas y todo ello multiplicado por 100.

$$\text{Agente auxiliar concreto : \% Plantas con presencia} = \frac{\text{N}^{\circ} \text{ plantas con presencia}}{\text{N}^{\circ} \text{ plantas observadas}} \times 100$$

4.2.- Vasates (*Aculops lycopersici*)

Es un eriófido originario de Australia, se encuentra actualmente extendido por muchas zonas templadas de todo el mundo. Es una plaga habitual de las solanáceas, y de estas, es el tomate al que ocasiona mayores daños.

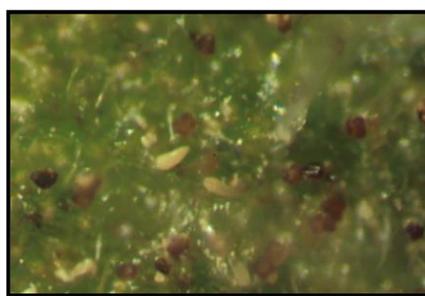
Suele aparecer en otoño seco y en primavera, no presentando diapausa. Las condiciones óptimas para su desarrollo son 27 °C y 30 % de HR, con las que muestra un ciclo muy rápido de 6 a 7 días, siempre que tenga disponible un alimento adecuado. Es una especie extraordinariamente adaptada a climas cálidos y secos, pudiendo sobrevivir sobre las hojas del cultivo sin estar protegida por agallas

u otros órganos, como es el caso de otras muchas especies de eriófidos. Tiene cuatro fases de desarrollo: huevo, primera ninfa, segunda ninfa y adulto.

El **huevo** es de tamaño muy reducido, resultando difícil su observación en campo (semiesférico y transparente de 0.02 mm de diámetro). La **ninfa** posee dos estadios ninfales, blancos casi transparentes. El **adulto** tiene forma alargada y color blancuzco o amarillento. Es invisible a simple vista ya que su tamaño apenas alcanza las 300 micras. Posee solo dos pares de patas en posición anterior, careciendo de los dos pares de patas posteriores característicos de los ácaros.



Individuos de diferentes estados de desarrollo de *Aculops lycopersici*.



Envés de hoja de tomate de color bronceado brillante por ataque de *Aculops lycopersici*.

Es una plaga que aparece por **focos**, aunque puede afectar a gran parte de la plantación. Ataca a todas las partes verdes de la planta, alimentándose de las células epidérmicas de los tejidos, inyectando saliva y absorbiendo el contenido de la célula. En tomate, los daños comienzan a manifestarse en la zona baja de la planta, subiendo por hojas y tallos. A medida que va ascendiendo por la planta se va desecando la parte baja. Al principio los órganos afectados toman un aspecto verde-aceitoso y luego tonos plateados que al desecarse adquieren aspecto bronceado. Los frutos afectados reducen su desarrollo adquiriendo un color marrón y resquebrajándose la epidermis o adquieren un aspecto plateado según sea la gravedad del ataque.

➤ Estimación del riesgo

• Muestreos:

Los muestreos se realizarán durante todo el cultivo, ya que las condiciones ambientales dentro del invernadero son propicias para su desarrollo.

Las UMS se eligen de forma aleatoria, abarcando en lo posible todo el invernadero. Es importante destacar que, en la mayoría de los casos, las zonas más sensibles a ataques son aquellas cercanas a las puertas, ventanas o bordes del invernadero, por estar cerca de aberturas o rotos que pueden constituir la vía de entrada natural

de determinados agentes.

Los ataques suelen aparecer en focos. Lo más importante es la detección precoz de los mismos (el propio agricultor es el que tiene que detectar los primeros focos).

La detección de esta plaga en la planta suele ser en el envés de las hojas de la parte baja de la planta y luego en el haz, los peciolo, los tallos, los frutos e incluso las flores.

El **umbral de tratamiento** se supera con 1 foco/1000 m². Se realizará el control de la plaga desde el momento de localizar su presencia, haciendo sueltas de organismos de control biológico y evitando que se disperse.

- **Parámetros**

Las anotaciones sobre este agente se realizarán en el programa Triana-Cultivos en el apartado:

Agente:

"Vasates: % plantas afectadas"

Se calcula como el número total de plantas afectadas por vasates, dividido entre el número total de plantas muestreadas, y todo ello multiplicado por 100.

$$\text{Vasates : \% Plantas afectadas} = \frac{\text{N}^{\circ} \text{ plantas afectadas}}{\text{N}^{\circ} \text{ plantas observadas}} \times 100$$

4.3.- Mosca blanca (*Bemisia tabaci*, *Trialeurodes vaporariorum*)

La presencia de *Bemisia tabaci* en España es bien conocida desde los años 40, cuando fue citada sobre diversos cultivos como algodón, tabaco, y tomate. Al igual que en el resto del mundo, en los últimos años se ha convertido en una plaga de gran importancia económica, especialmente en cultivos hortícolas protegidos.

Su ciclo biológico consta de cuatro estados: huevo, larva, pupa y adulto. A su vez, el estado de larva tiene tres estadios: I, II y III. La fecundidad de las hembras depende de la temperatura, plantas hospedantes y estado fisiológico de estas. La hembra pone entre 2.5 y 7.1 huevos/día, existiendo una importante reducción al bajar las temperaturas. El desarrollo completo del ciclo puede durar un mes a una temperatura entre 22-25 °C.

El **huevo** es elíptico y asimétrico, con coloración amarillo-verdosa. Acaba en una prolongación llamada pedicelo, mediante la cual se fija a la hoja quedando en posición vertical. Mide alrededor de 0.2 mm de longitud por 0.1 mm de ancho.

La **larva** en el primer estadio es de color blanco verdoso. Tiene forma elíptica, ventralmente plana y dorsalmente convexa. Posee antenas, y patas funcionales; sin embargo, es poco móvil, fijándose generalmente cerca del lugar de la puesta. Una vez fijada se produce la muda, transformándose en larva de segundo estadio, momento en el que tanto las antenas como las patas degeneran. Mide unos 0.3 mm de longitud. En este segundo estadio y en el tercero, se inmoviliza. Comienzan a manifestarse las ondulaciones que serán más apreciables en el último estadio larvario. A medida que avanza su desarrollo aumentan de grosor y tamaño, a la vez que el color se vuelve más opaco. Al final del desarrollo pueden alcanzar los 0.7 mm de longitud por 0.4 mm de ancho.

La **pupa** (también llamada Ninfa IV), presenta fuertes ondulaciones, lo que la asemeja a la caja de resonancia de una guitarra. El dorso se eleva en el centro, permaneciendo bajas las áreas marginales. No se aprecian las setas marginales. El color es más opaco que el adquirido en los estadios larvarios, pudiendo observarse los ojos compuestos de color rojo. La estructura pupal va a diferir dependiendo de la planta huésped. El adulto sale del pupario por una incisión que realiza en forma de "T".

El **adulto** es de color amarillo-azufre y tiene ojos de color rojo oscuro-negros. Mide de 0.9 a 1 mm de longitud y 0.32 mm de anchura. La longitud de sus antenas es de 0.29 mm. Los machos solo pueden diferenciarse de las hembras mediante el estudio de sus genitales.

La *Bemisia tabaci* coloca sus alas a modo de 'tejado' sobre su abdomen, formando un ángulo aproximado de 45° con el plano de la superficie de la hoja. Esta forma de plegar las alas sirve para diferenciarla de la otra especie de mosca blanca (*Trialeurodes vaporariorum*) que las posiciona de forma más horizontal.



Adulto de *Bemisia tabaci*.



Pupa de *Bemisia tabaci*.



Larva de *Bemisia tabaci*.

Los adultos colonizan la planta desde el inicio del cultivo, aunque su aparición está condicionada por la climatología. El rango de temperatura para su desarrollo está entre 16 °C y 34 °C. Temperaturas letales se sitúan por debajo de los 9 °C y por encima de los 40 °C. El umbral de temperatura para la ovoposición es de 14 °C.

Las hembras realizan la **puesta** preferentemente en el envés de las hojas más tiernas, aunque en algunos cultivos prefieren el haz. Los huevos son depositados de forma dispersa. Tanto los adultos como los estados inmaduros pueden localizarse en el envés de las hojas, donde llevan a cabo su actividad.

Los **daños directos** dependen de varios factores como son la edad y estructura de la hoja, variedad y estado fisiológico. Los adultos hembra tienen preferencia para la alimentación y oviposición por las hojas más jóvenes y tiernas. Larvas y adultos se alimentan succionando la savia de las hojas. Si la población es muy elevada se puede llegar a producir un debilitamiento de la planta, clorosis y desecación de las hojas.

Como **daños indirectos**, la melaza que segrega favorece el ataque del hongo que ocasiona la negrilla, que merma la capacidad fotosintética de la planta, así como la respiración de esta, pudiendo además depreciar la calidad de la cosecha y dificultar la penetración de los fitosanitarios. Además, puede transmitir el virus ToCV (Virus de la clorosis del tomate), así como el virus TICV (Virus de la infección clorótica del tomate) y el virus TYLCV (Virus de la cuchara del tomate).

➤ **Estimación del riesgo**

- **Muestreos:**

Los muestreos se realizarán durante todo el cultivo, ya que las condiciones ambientales dentro del invernadero son propicias para su desarrollo.

Las UMS se eligen de forma aleatoria, abarcando en lo posible todo el invernadero. Es importante destacar que, en la mayoría de los casos, las zonas más sensibles a ataques son aquellas cercanas a las puertas, ventanas o bordes del invernadero, por estar cerca de aberturas o rotos que pueden constituir la vía de entrada natural de determinados agentes.

La detección de esta plaga en la planta suele ser en el envés de las hojas.

El **umbral de tratamiento** se supera cuando el porcentaje de plantas ocupadas sea mayor del 50 % y el de plantas con fauna auxiliar sea menor del 25 %. Las primeras sueltas de organismos de control biológico se realizarán al observar las primeras larvas de mosca blanca, con intervalos de una semana, hasta detectar un nivel alto de parasitismo en el cultivo (entre el 70 y el 80 %). Distribuir las sueltas en todo el cultivo, concentrando la misma en las zonas más propensas a entradas o de mayor riesgo.

- **Parámetros**

Las anotaciones sobre este agente se realizarán en el programa Triana-Cultivos en los siguientes apartados:

Agente:

"Mosca blanca: % plantas con presencia"

"Virus de la cuchara: % plantas con síntomas"

"Virus clorosis tomate: % plantas con síntomas"

"TICV: % plantas con síntomas"

"Virus torrado tomate: % plantas con síntomas"

Se calcula como el número total de plantas con presencia de este agente, dividido entre el número total de plantas muestreadas, y todo ello multiplicado por 100.

$$\text{Mosca blanca : \% Plantas con presencia} = \frac{\text{N}^\circ \text{ plantas con presencia}}{\text{N}^\circ \text{ plantas observadas}} \times 100$$

Fauna auxiliar:

"Encarsia formosa: % plantas con presencia"

"Macrolophus caliginosu: % plantas con presencia"

"Nesidiocoris tenuis: % plantas con presencia"

"Eretmocerus eremicus: % plantas con presencia"

"Eretmocerus mundus: % plantas con presencia"

Para la anotación de la presencia de los insectos auxiliares se calcula como el número total de plantas con presencia de insectos auxiliares propios de este agente, dividido entre el número total de plantas muestreadas y todo ello multiplicado por 100.

4.4.- Orugas

Las especies de lepidópteros más importantes que atacan al cultivo del tomate son **heliotis** (*Helicoverpa armígera* y *Heliothis peltigera*), **rosquilla verde** (*Spodoptera exigua*), **rosquilla negra** (*Spodoptera littoralis*) y **plusia** (*Chrysodeixis chalcites* y *Autographa gamma*) y en los últimos años está teniendo gran relevancia la presencia de la **polilla del tomate** (*Tuta absoluta*).

La **heliotis** (*Helicoverpa armigera*) está extendida por todo el mundo, excepto en América. En esta subfamilia se engloban algunas de las plagas más perjudiciales, de gran variedad de cultivos, por su gran voracidad. Son además difíciles de controlar, y afectan a las partes más valiosas de la planta: frutos y cápsulas.

Las orugas pueden aparecer como plaga entre finales de verano y principio de otoño, coincidiendo con los vuelos de mariposas, aunque existe una sucesión continua de generaciones en las regiones más cálidas del sureste español.

El ciclo vital es holometábolo, la oruga pasa por los estados de huevo, larva con 5-6 estadios, pupa y adulto.

El **huevo** tiene forma redondeada, aunque es más alto que ancho. El tamaño es de unos 0.5 mm y por tanto pueden verse a simple vista. Es de color blanco recién puesto, posteriormente amarillento y finalmente vira a oscuro. Presenta estrías longitudinales. Son depositados de forma aislada.

La **larva** tiene la cabeza verde o pardo claro y el cuerpo es cilíndrico de coloración amarillenta-verdosa. Presenta una línea lateral blanca por debajo de los estigmas y otra línea dorso lateral, con puntos negros y rojos o naranjas sobre fondo negro. La línea mediana dorsal es verde oscuro. Es característica la presencia de pequeños pelos que salen de unos 'redondeles' blancos orlados de negro. Están dotadas de 3 pares de patas en el tórax y 5 pares de falsas patas en el abdomen. Las larvas de último estadio alcanzan una longitud de 3 a 3.5 cm.

La **pupa** o crisálida se suele encontrar dentro de una cápsula terrosa, al principio son verdosas para tornar a color pardo posteriormente. Su tamaño oscila entre 20-25 mm.

El **adulto** presenta una envergadura alar de 3.5 a 4 cm. El macho es de color gris-verdoso y la hembra pardo anaranjado. Las alas anteriores son de color amarillo y en su margen externo tiene una fila de pequeños puntos negros y blancos juntos.

Las alas posteriores son claras, con el margen amarillento y están atravesadas por una zona más oscura. El macho es de color gris-verdoso y la hembra pardo-naranja.



Huevo de *Helicoverpa armigera*.



Larva de *Helicoverpa armigera*.



Adulto de *H. armigera*.

El tiempo requerido para el desarrollo embrionario varía en función de la temperatura, siendo desde 3 días entre 25 y 35 °C hasta 20 días a 13 °C. Los huevos son puestos aisladamente, preferentemente en flores y brotes jóvenes. Una vez eclosionados los huevos, las larvas soportan un rango muy amplio de temperaturas comprendido entre 6 y 37 °C. Las larvas neonatas aparecen por tanto en la zona apical de la planta alimentándose de las hojas tiernas y posteriormente pasan a hacerlo de los frutos, ya que debido a su gran voracidad no pueden sobrevivir solo con el alimento que les proporciona las hojas. La población larvaria de mayor edad tiende a estar situada en posiciones más bajas de la planta. La presencia de agua libre en el suelo a lo largo del tiempo se traduce en una importante mortandad de crisálidas o pupas.

En cuanto a los **daños directos** que ocasionan, las **larvas** de esta especie son muy **voraces**, ocasionando serios daños en un corto espacio de tiempo. Los primeros estadios larvarios se localizan sobre flores y hojas, de las que alimentan. Cuando la planta es pequeña puede "cegarla" al afectar también a la yema apical del tallo. Además, se alimenta de los frutos, causando importantes daños puesto que **merma la cosecha**. El hecho de que la hembra realice la puesta de forma aislada, facilita que pocos individuos puedan afectar a grandes áreas de un cultivo.

Por otro lado, las heridas ocasionadas por esta plaga facilitan la entrada de otros patógenos (hongos, bacterias, etc.).

La **heliotis** (*Heliothis peltigera*), es una especie migratoria, durante el invierno los adultos están diseminados por el norte de África y Oriente Medio. En mayo una parte de la población emigra en dirección norte hacia países europeos y mediterráneos. En otoño las poblaciones vuelven a los países del sur.

Tiene forma esférica, y es muy similar al depositado por *Helicoverpa armigera* tanto en tamaño (0.5 mm), como en color (blanco recién puesto, posteriormente amarillento y finalmente oscuro). Presenta estrías longitudinales. Son depositados de forma aislada.

Alcanza 3.5 cm de longitud en su último estadio. Son de color variable, pero siempre predominando los verdes o los tonos marrón-verdoso. Presentan siempre una línea blanca lateral y diversas quetas blancas y fuertes. Los estigmas son blancos finamente bordeados de negro. Poseen tres pares de patas en el tórax y 5 pares de falsas patas abdominales.

Mide unos 2 cm de longitud. Son fusiformes, de color marrón claro y se encuentran enterradas en el suelo a poca profundidad, protegidas por un habitáculo terroso y algunos hilos de seda.

La envergadura alar es de 3.5 cm. Las alas anteriores son de color amarillento, teñidas con tonos que van de verde a rojo. Tiene una mancha reniforme muy marcada, prácticamente negra. En el ángulo dorsal, presenta un punto negro muy claro, detrás de los flecos. Las alas posteriores son blanco-amarillentas, los nervios de color gris-negro, con presencia de un lunar negruzco.

Presenta cuatro estados de desarrollo: huevo, larva, pupa y adulto. Los adultos son de hábitos nocturnos, de día se pueden alimentar en las flores.

Tras la emergencia del **adulto**, a los 2-5 días se produce la puesta. Los **huevos** son colocados de forma aislada sobre las hojas. Las **larvas** primero se alimentan de las hojas y luego de los frutos. Cuando han alcanzado su máximo desarrollo bajan al suelo donde tiene lugar el estado de **pupa**.

Su reproducción es sexual, ovípara.

Las orugas pueden aparecer como plaga a finales de verano principio de otoño, coincidiendo con los vuelos de mariposas, aunque existe una sucesión continua de generaciones en las regiones más cálidas del sureste español.

El tiempo requerido para el desarrollo embrionario varía en función de la temperatura, siendo desde 3 días entre 25 y 35 °C hasta 20 días a 13 °C.

Los adultos presentan una longevidad de 15 a 20 días y una fecundidad de hasta 2000 huevos.

Una vez eclosionados los huevos, las larvas soportan un rango muy amplio de temperaturas comprendido entre 6 y 37 °C.

La presencia de agua libre en el suelo a lo largo del tiempo se traduce en una importante mortandad de crisálidas o pupas.

Los huevos son puestos aisladamente, preferentemente en flores y brotes jóvenes. Las larvas neonatas aparecen por tanto en la zona apical de la planta alimentándose de las hojas tiernas y posteriormente pasan a hacerlo de los frutos, ya que debido a su gran voracidad no pueden sobrevivir solo con el alimento que les proporciona las hojas. La población larvaria de mayor edad tiende a estar situada en posiciones más bajas de la planta.

Las **larvas** de esta especie son **muy voraces**, ocasionando serios daños en un corto espacio de tiempo. Los primeros estadios larvarios se localizan sobre flores y hojas, de las que alimentan. Cuando la planta es pequeña puede "cegarla" al afectar también a la yema apical del tallo. Además, se alimenta de los frutos, causando importantes daños puesto que merma la cosecha.

El hecho de que la hembra realice la puesta de forma aislada, facilita que pocos individuos puedan afectar a grandes áreas de un cultivo.

- Las heridas ocasionadas por esta plaga facilitan la entrada de otros patógenos (hongos, bacterias, etc.)

Medidas preventivas y culturales

- En invernaderos, es recomendable colocar mallas en las aberturas laterales, cenitales y puertas, y vigilar y controlar el estado de las mismas, sobre todo de las que coinciden con la dirección de los vientos dominantes.
- En invernaderos hay que vigilar que no haya roturas en los plásticos.
- Eliminar las malas hierbas y restos de cultivos, ya que pueden actuar como reservorio de la plaga.
- Utilizar material vegetal sano procedente de viveros o semilleros autorizados. El pasaporte fitosanitario debe conservarse durante un año.
- No asociar cultivos en la misma parcela.
- No abandonar los cultivos al final del ciclo.
- Proteger los primeros estados vegetativos de las plantas.

- En invernaderos, colocar en las entradas doble puerta, o puerta y malla de igual densidad a la exterior (mínimo 10x20 hilos/cm²).
- Retirar y destruir los frutos dañados.
- Colocar trampas de feromonas y trampas de luz que ayuden a la detección de los primeros vuelos de adultos.
- Distanciar en el tiempo la realización de la nueva plantación.
- Abonar de forma equilibrada para evitar exceso de vigor. Evitar exceso de abono nitrogenado.
- Realizar rotaciones de cultivos.
- Si se desea aplicar estiércol, asegurarse de que está bien fermentado y exento de plagas.
- Favorecer la proliferación de poblaciones de insectos auxiliares, racionalizando el uso de productos fitosanitarios.
- Retirar y destruir los restos de poda.

La **rosquilla verde** (*Spodoptera exigua*) está distribuida por África, el sur de Europa, Asia, Japón, Australia, Estados Unidos y Canadá. Es un insecto muy polífago que ataca a diversos cultivos herbáceos y plantas espontáneas, y que presenta una alta incidencia en el sur de España. Las campañas se solapan durante todo el año siendo imposible establecer el número de generaciones anuales en nuestra zona.

El ciclo vital es holometábolo, la oruga pasa por estados de huevo, larva, pupa y adulto y las condiciones climáticas óptimas para su desarrollo son de temperaturas y humedad elevadas y ambiente sombreado (20 °C y 90 % de humedad relativa).

Los **huevos** se encuentran normalmente depositados en pequeños grupos (10-250 huevos), recubiertos de escamas blancas, denominados ooplacas o plastones. De forma individual, cada huevo presenta una coloración que va del blanco al marrón-amarillento recién puestos, y marrón oscuro antes de su eclosión. Presentan también estrías verticales y una forma similar a la de una cúpula. El tamaño medio oscila de 0.35 a 0.37 mm.

La **larva** es de color variable, generalmente verde, aunque puede llegar a ser de color marrón, dependiendo de la alimentación e incluso de si están agrupadas (más oscura) o aisladas. Las larvas de los primeros estadios son de color blanquecino y

cabeza negra. Las larvas de los últimos estadios tienen la cabeza de color ocre, con un reticulado blanquecino, poseen manchas y líneas a lo largo del cuerpo, tienen 3 pares de patas torácicas y 5 pares de falsas patas abdominales. Pasan normalmente por cinco estadios. Su tamaño es de 1 mm en larvas recién nacidas, y alcanzan los 30 a 40 mm cuando están totalmente desarrolladas.

La **pupa** es de color verde al principio, tomando después color hueso-marrón. Está provisto de cuatro ganchos en su parte inferior, cuya función es la sujeción del adulto al emerger de la crisálida. El tamaño medio es de 20 mm.

El **adulto** posee una envergadura alar de 2.5 a 3 cm. Las alas anteriores son de color marrón terroso a gris. Tiene dos manchas: orbicular y renal de colores anaranjados características, que destacan del resto. Las alas posteriores son blancas con nerviaduras más oscuras y el borde de las mismas es de color marrón negruzco difuso.



Huevos de *Spodoptera exigua*.

Larvas de *Spodoptera exigua*.

Adultos de *S. exigua*.

Las **puestas** las realizan preferentemente en el envés de las hojas más bajas. La distribución inicial de las larvas es de varios ejemplares preferentemente en el envés de las hojas de las zonas apicales de las plantas. A medida que van desarrollándose, tienden a aislarse colonizando otras partes del vegetal y plantas vecinas. Es por tanto una infestación por **focos**, más o menos aislados o separados en función de la distribución de las puestas realizadas sobre el cultivo. Debido al desplazamiento de las larvas, los focos pueden llegar a solaparse o unirse. En invernaderos con ausencia de mallas en las bandas, la entrada de los adultos resulta fácil. En teoría las puestas serían más abundantes en las plantas cercanas a dichas bandas, siendo éstas el punto de inicio de la infestación, pero no siempre sucede así.

Las larvas en sus primeros estadios larvarios tienen comportamiento gregario, ocasionando **daños directos** royendo el parénquima de la cara inferior de las hojas, y dejando la epidermis. En los siguientes estadios larvarios se distancian y aíslan, devorando las hojas al completo, produciendo graves defoliaciones,

pudiendo también roer los tallos llegando a perforar galerías. También llegan a perforar el fruto ocasionando pérdidas en la producción.

Por otro lado, las heridas ocasionadas por esta plaga facilitan la entrada de otros patógenos (hongos, bacterias, etc.).



Comeduras en hojas de tomate y orificios en frutos de tomate por *Spodoptera sp.*

La **polilla del tomate** (*Tuta absoluta*) es un pequeño lepidóptero de la familia *Gelechiidae* que está presente en toda América del Sur, donde se considera plaga clave para el tomate fresco e industrial. En España se detectó por primera vez en cultivo de tomate en Valencia en junio de 2007.

Se trata de una especie con un alto potencial reproductivo y su ciclo biológico puede durar entre 29 y 38 días, dependiendo de las condiciones ambientales en las que se encuentre, teniendo entre 10 y 12 generaciones anuales.

Los **huevos** son de forma ovalada con una longitud de 0.3-0.4 mm por 0.2 mm de ancho. Estos son depositados de forma aislada y en ocasiones agrupados hasta un máximo de 5, mayoritariamente en el envés de las hojas jóvenes, nervaduras, depresiones y márgenes de los tallos, y, en un porcentaje menor, en los frutos.

La **larva** de tipo eruciforme, presenta 4 estadios. Su tamaño varía de 0.9 mm hasta los 7.5 mm de longitud, presenta la cabeza de color castaño y el cuerpo de color crema. La **pupa** es de color marrón y cilíndrica, de 4.5 mm de largo y 1.1 mm de ancho. El **adulto** tiene unos 7 mm de largo y las alas de color gris oscuro jaspeado con manchas oscuras y segundo par de alas color negruzco.

Adulto de *Tuta absoluta*.Larva de *Tuta absoluta*.Pupa de *Tuta absoluta*.

En cuanto a los daños, estos son producidos únicamente por las larvas, sobre todo en hoja, aunque suelen aparecer daños importantes en frutos y tallos.



Daños en hoja de Polilla del tomate.

➤ Estimación del riesgo

- **Muestreo:**

Los muestreos se realizarán durante todo el cultivo, ya que las condiciones ambientales dentro del invernadero son propicias para su desarrollo.

Las UMS se eligen de forma aleatoria, abarcando en lo posible todo el invernadero. Es importante destacar que, en la mayoría de los casos, las zonas más sensibles a ataques son aquellas cercanas a las puertas, ventanas o bordes del invernadero, por estar cerca de aberturas o rotos que pueden constituir la vía de entrada natural de determinados agentes.

La **detección** de esta plaga en el cultivo se realizará fundamentalmente en los frutos y tallos en el caso de **heliathis**, y en las hojas, y en menor medida en los frutos, en el caso de **rosquilla verde**. La ***Tuta absoluta*** se observará sobre todo en hoja, aunque aparecen daños importantes en frutos y tallos.

El **umbral de tratamiento** se supera cuando se hayan detectado los primeros daños.

- **Parámetros**

Las anotaciones sobre estos agentes se realizarán en el programa Triana-Cultivos en los siguientes apartados:

Agente:

“Orugas: % plantas con larvas o daños recientes”

Se calcula como el número total de plantas con larvas o daños recientes producidos por larvas de orugas (excepto *Tuta absoluta*), dividido entre el número total de plantas muestreadas, y todo ello multiplicado por 100.

$$\text{Orugas : \% Plantas con larvas o daños recientes} = \frac{\text{N}^{\circ} \text{plantas con larvas o daños recientes}}{\text{N}^{\circ} \text{plantas observadas}} \times 100$$

“Orugas: % frutos con daños”

Se calcula como el número total de frutos con daños por larvas de orugas (excepto *Tuta absoluta*), dividido entre el número total de frutos muestreados, y todo ello multiplicado por 100.

$$\text{Orugas : \% Frutos con daños} = \frac{\text{N}^{\circ} \text{frutos con daños}}{\text{N}^{\circ} \text{frutos observados}} \times 100$$

“Tuta absoluta: % plantas con larvas/Daños recientes”

Se calcula como el número total de plantas con larvas o daños recientes por **Tuta absoluta**, dividido entre el número total de plantas muestreadas, y todo ello multiplicado por 100.

$$\text{Tuta absoluta : \% Plantas con larvas/Daños recientes} = \frac{\text{N}^{\circ} \text{plantas con larvas o daños recientes}}{\text{N}^{\circ} \text{plantas observadas}} \times 100$$

“Tuta absoluta: % frutos con daños”

Se calcula como el número total de frutos con daños producidos por **Tuta absoluta**, dividido entre el número total de frutos muestreados, y todo ello multiplicado por 100.

$$\text{Tuta absoluta : \% Frutos con daños} = \frac{\text{N}^{\circ} \text{frutos con daños}}{\text{N}^{\circ} \text{frutos observados}} \times 100$$

"Tuta absoluta: Capturas en trampas delta"

En este apartado solamente se anotará la presencia (poniendo un "1") o ausencia (poniendo un "0") de adultos de esta plaga.

Fauna auxiliar:

"Steinernema carpocapsae: % plantas con presencia"

"Nesidiocoris tenuis: % plantas con presencia"

"Trichogramma achaeae: % plantas con presencia"

Para la anotación de la presencia de los insectos auxiliares se calcula el número total de plantas con presencia de insectos auxiliares propios de este agente, dividido entre el número total de plantas muestreadas u observadas y todo ello multiplicado por 100.

4.5.- Pulgones (*Aphis gossypii*, *Myzus persicae* y *Macrosiphum euphorbiae*)

Los pulgones son insectos que afectan a numerosos cultivos herbáceos, incluso arbóreos. El **pulgón del algodón** (*Aphis gossypii*), el **verde del melocotonero** (*Myzus persicae*) y el **verde de las solanáceas** (*Macrosiphum euphorbiae*) son las especies más problemáticas para el cultivo del tomate.

Una característica especial de estas plagas es la **viviparidad**, cuando la reproducción es partenogenética. Esto significa que la hembra pare directamente a las ninfas que se han desarrollado previamente en su interior. Esta característica permite un rápido crecimiento de las poblaciones, ya que todos los individuos de la colonia originan nuevas ninfas, sin que exista un tiempo previo, como ocurre con las plagas ovíparas. Las ninfas recién nacidas contienen ya embriones en desarrollo en su interior.

En su ciclo de vida, las formas aladas que llegan a una planta hospedadora, se reproducen por partenogénesis dando lugar a hembras ápteras que se siguen reproduciendo en varios ciclos hasta que las condiciones desfavorables disparan

mecanismos fisiológicos para la producción de formas aladas que dispersan la población a nuevas plantas hospedadoras.

Los pulgones se distribuyen en cultivos de invernadero, normalmente por **focos**. Las primeras colonias suelen formarse en las zonas cercanas a las bandas. Cuando existe un importante desarrollo de las plantas, o una gran cobertura vegetal en el momento de la invasión, los pulgones ven limitada su distribución y permanecen normalmente en las bandas. Sin embargo, si existe menor densidad y cubierta vegetal, como sucede en estados fenológicos más tempranos, la distribución de los pulgones es más aleatoria y puede alcanzar a toda la parcela.

Se sitúan normalmente en el envés de las hojas. La distribución en plantas de una misma calle o línea es unas tres veces más rápida que en plantas de líneas o calles distintas, variando también según la densidad del cultivo y el marco de plantación.



Adulto alado, adulto áptero y larva de *Aphis gossypii*.



Hembra alada y adulto áptero de *Myzus persicae*.



Macrosiphum euphorbiae.

En cuanto a los **daños directos** producidos, los pulgones prefieren para alimentarse los órganos de las plantas jóvenes, tiernos y en desarrollo. Los adultos y las ninfas extraen de una forma pasiva la savia elaborada, cuando la presión es suficiente. Siempre en grandes cantidades para compensar su escasa riqueza en aminoácidos. Al absorber la savia de las plantas provocan debilitamiento

generalizado, que se manifiesta en un retraso en el crecimiento y amarilleamiento de la planta, lo cual está en relación con la población de pulgones que soporta. Durante la alimentación, los pulgones inyectan saliva que contiene sustancias tóxicas ocasionando deformaciones de hojas, como enrollamiento y curvaturas.

Los **daños indirectos** se producen por la transmisión de virus. *Aphis gossypii* y *Macrosiphum euphorbiae* pueden transmitir el virus CMV (Virus del mosaico del pepino) y el virus PVY (Virus Y de la patata), *Myzus persicae*, además de los anteriores virus, puede también transmitir el virus AMV (Virus del mosaico de la alfalfa). Así mismo, la melaza segregada por esta plaga favorece el ataque del hongo que ocasiona la negrilla, que merma la capacidad fotosintética de la planta y la respiración de esta, pudiendo depreciar la calidad de la cosecha y dificultar la penetración de los fitosanitarios.

➤ **Estimación del riesgo**

- **Muestreos:**

Los muestreos se realizarán durante todo el cultivo, ya que las condiciones ambientales dentro del invernadero son propicias para su desarrollo.

Las UMS se eligen de forma aleatoria, abarcando en lo posible todo el invernadero. Es importante destacar que, en la mayoría de los casos, las zonas más sensibles a ataques son aquellas cercanas a las puertas, ventanas o bordes del invernadero, por estar cerca de aberturas o rotos que pueden constituir la vía de entrada natural de determinados agentes.

Los ataques suelen aparecer en **focos**. Lo más importante es la detección precoz de los mismos (el propio agricultor es el que tiene que detectar los primeros focos).

La detección de esta plaga suele ser en las hojas, en las zonas de crecimiento de la planta. Es muy importante la detección de los primeros focos para tratarlos y si hay fauna auxiliar medir el nivel de parasitismo.

El **umbral de tratamiento** se supera cuando se haya detectado más de 1 foco/1000 m². Se considerará que la plaga está bajo control cuando los niveles de parasitismo sean superiores al 60 %. Las primeras sueltas de organismos de control biológico se realizarán al observar la primera presencia de pulgón.

- **Parámetros:**

Las anotaciones sobre este agente se realizarán en el programa Triana-Cultivos en los apartados siguientes:

Agente:

"Pulgón: % plantas con presencia"

Se calcula como el número total de plantas con presencia de pulgones, dividido entre el número total de plantas muestreadas, y todo ello multiplicado por 100.

$$\text{Pulgones : \% Plantas con presencia} = \frac{\text{N}^{\circ}\text{plantas con presencia}}{\text{N}^{\circ}\text{plantas observadas}} \times 100$$

"Momias: % plantas con presencia"

Se calcula como el número total de plantas con presencia de pulgones parasitados ("momias"), dividido entre el número total de plantas muestreadas, y todo ello multiplicado por 100.

$$\text{Momias : \% Plantas con presencia} = \frac{\text{N}^{\circ}\text{plantas con presencia}}{\text{N}^{\circ}\text{plantas observadas}} \times 100$$

"Virus Y de la patata: % plantas con síntomas"

"Virus mosaico del pepino: % plantas con síntomas"

Fauna auxiliar:

"*Adalia bipunctata*: % plantas con presencia"

"*Aphidius abdominalis*: % plantas con presencia"

"*Aphidius colemani*: % plantas con presencia"

"*Aphidius ervi*: % plantas con presencia"

"*Aphidoletes aphidimyza*: % plantas con presencia"

"*Chrysoperla carnea*: % plantas con presencia".

"*Lysiphlebus testaceipes*: % plantas con presencia"

4.6.- Trips de las flores (*Frankliniella occidentalis*)

Se trata de un insecto polífago que coloniza y parasita un gran número de plantas cultivadas y espontáneas. La mayor parte de las hortalizas, los frutales de hueso, algunos frutales tropicales, cítricos y algunas ornamentales

Este insecto, pasa a lo largo de su vida por los siguientes estados: huevo, dos estadios larvarios, uno de proninfa, ninfa (estos últimos a veces denominados pupa por algunos autores) y finalmente el estado de adulto.

El **huevo** es transparente y con forma arriñonada al principio y blanquecino en el momento de la eclosión.

La **larva** neonata es blanquecina, de 0.4 mm y va adquiriendo coloración amarillenta a medida que se alimenta y se va desarrollando.

Los **estados ninfales** son estados de transición en los que el insecto no se alimenta, ni se mueve apenas.

Los **adultos** recién formados son totalmente claros, resaltando el color oscuro de la zona terminal de las antenas. Son alargados y de pequeño tamaño. Tienen dos pares de alas completamente desarrolladas, transparentes, alargadas y terminadas en punta.



Adulto de *Frankliniella occidentalis*.



Larva de *Frankliniella occidentalis*.

La duración del ciclo biológico depende de la temperatura, de la naturaleza del hospedante, y de la calidad y cantidad del alimento disponible. En invernaderos, la duración del ciclo completo es muy corto, sólo 14 días a 26 °C. El número de generaciones se acorta con temperaturas altas, pudiendo presentarse hasta 12-15 generaciones por año en cultivos en invernadero, existiendo normalmente un solape entre las generaciones.

La presencia de *F. occidentalis* a lo largo del año es ininterrumpida, encontrándose formas en todos sus estados.

El trips puede estar presente en diversas zonas de la planta: hojas, flores y frutos. Los adultos, principalmente las hembras, muestran preferencia por las flores. Su

dispersión se da tanto de forma activa, volando o flotando en corrientes de aire, como pasivamente por movimiento de personas, plantas o materiales.

Los **daños directos** se producen por dos mecanismos diferentes. Por picaduras



Placas plateadas en fruto de tomate por alimentación de *Frankliniella occidentalis*.

alimentarias por parte de adultos y larvas que vacían las células del parénquima, haciendo que pierdan su coloración propia. El tejido afectado adquiere, al principio, un tono blanquecino o plateado y, más tarde se deseca tomando coloración marrón. También por el efecto de la puesta. Al introducir las hembras el huevo debajo de la epidermis de las hojas, se produce una herida que puede llevar a la aparición de verrugas prominentes.

Los **daños indirectos** se deben a que este agente es transmisor del virus TSWV (Virus del bronceado del tomate).

➤ Estimación del riesgo

- **Muestreos:**

Los muestreos se realizarán durante todo el cultivo, ya que las condiciones ambientales dentro del invernadero son propicias para su desarrollo.

Las UMS se eligen de forma aleatoria, abarcando en lo posible todo el invernadero. Es importante destacar que, en la mayoría de los casos, las zonas más sensibles a ataques son aquellas cercanas a las puertas, ventanas o bordes del invernadero, por estar cerca de aberturas o rotos que pueden constituir la vía de entrada natural de determinados agentes.

La detección de esta plaga suele ser en toda la planta en general (hojas, flores y frutos).

El **umbral de tratamiento** se supera cuando haya más del 2 % de frutos dañados y/o plantas con presencia de trips. Las primeras sueltas de organismos de control biológico se realizarán al observar la primera presencia de la plaga, teniendo especial cuidado con la variedad "cerasiforme" (tomate Cherry).

- **Parámetros:**

Las anotaciones sobre este agente se realizarán en el programa Triana-Cultivos en los apartados siguientes:

Agente:

"F. occidentalis: % plantas con presencia"

Se calcula como el número total de plantas con presencia de trips, dividido entre el número total de plantas muestreadas, y el resultado de todo ello multiplicado por 100.

$$\text{F. occidentalis : \% Plantas con presencia} = \frac{\text{N}^\circ \text{ plantas con presencia}}{\text{N}^\circ \text{ plantas observadas}} \times 100$$

"F. occidentalis: % frutos con daños"

Se calcula como el número total de frutos dañados por trips, dividido entre el número total de frutos muestreados y todo ello multiplicado por 100.

$$\text{F. occidentalis : \% Frutos dañados} = \frac{\text{N}^\circ \text{ frutos dañados}}{\text{N}^\circ \text{ frutos observados}} \times 100$$

"Virus del bronceado: % plantas con síntomas"

Fauna auxiliar:

"Hypoaspis miles: % plantas con presencia"

"Nesidiocoris tenuis: % plantas con presencia"

4.7.- Minador de las hojas (*Liriomyza* spp.)

Actualmente la *Liriomyza trifolii* es la principal especie de dípteros-minadores de hojas que afectan al cultivo del tomate, y todos los cultivos hortícolas en general. Al igual que el resto de especies de minadores, es muy polífaga. Se desarrolla en el interior de las hojas, a las que provoca daños en sus estructuras, al realizar galerías o minas.

El insecto pasa por los estados de huevo, 3 fases larvarias, pupa y adulto. El ciclo comienza con la **oviposición**. El adulto hembra inserta un único huevo por picadura en el interior de la hoja. Realiza movimientos rotatorios sobre su abdomen para aumentar la abertura de la picadura.

Transcurrido un período de 2-3 días de incubación, tiene lugar la eclosión. La larva se introduce en el parénquima foliar y por medio de un pequeño garfio que posee en su aparato bucal, comienza a excavar una galería, que se aprecia fácilmente a simple vista. La pupa puede quedar adherida a la hoja o caer al suelo. Finalmente emerge el adulto de la pupa. Inicia el vuelo a las pocas horas y alcanza su madurez sexual en solo 24 horas. Una vez realizado el apareamiento comienza de nuevo el ciclo.

Los **huevos** son de 0.25 mm de longitud y 0.10 mm de anchura, ovalados, su color es blanco traslúcido que con el desarrollo del embrión vira a blanco transparente. Son insertados dentro del tejido de la hoja.

La **larva** es de forma cilíndrica, ápoda (sin patas) y acéfala (sin cabeza). Pasa por tres estadios larvarios. Al principio es blanca, pero en los estadios mayores se vuelve de coloración amarillenta. Cuando alcanza su máximo desarrollo llega a medir 2.7 mm de longitud.

La **pupa** se asemeja a un pequeño tonel. Su coloración oscila de amarillento oscuro a marrón claro. Las tonalidades son más amarillentas en esta especie, y más terrosas para el resto de las especies del género *Liriomyza*. Mide de 1.6 mm a 1.9 mm de longitud.

El **adulto** tiene apariencia de pequeña mosca de 1.4 a 2.3 mm de longitud. Presenta una coloración amarillenta, con manchas negras y tiene las alas claras. Existe en un claro dimorfismo sexual: el macho es de color amarillo y negro (antenas y patas amarillas, tórax negro), presenta la cara dorsal del abdomen de color amarillo y negro, con bandas transversales; la hembra es parecida al macho, pero en el abdomen presenta una mancha amarilla muy pronunciada. El tamaño es algo mayor que el del macho.



Adulto de *Liriomyza* sp.



Pupa de *Liriomyza* sp.

La duración del ciclo está influenciada por la temperatura y alimento, fundamentalmente; existiendo algunas variaciones según especies. Como valor medio puede citarse una duración de 16 días a 25 °C. Además de la temperatura, otros factores abióticos que influyen en la duración del ciclo son la humedad y la luz.

En cultivos bajo abrigo las generaciones se suceden durante todo el año, llegando a alcanzar hasta 9-10 generaciones/año. Su reproducción es por vía sexual. Los umbrales de desarrollo se sitúan en torno a los 9 °C y los 35-40 °C, cuando afectan al cultivo del pimiento.

Los **daños directos** se producen cuando los adultos para alimentarse o para realizar la puesta producen picaduras en las hojas. Las larvas, al alimentarse del parénquima foliar, realizan galerías que posteriormente se necrosan. Estos daños reducen la capacidad fotosintética de la planta. Los **daños indirectos** se originan cuando las heridas ocasionadas por esta plaga facilitan la entrada de otros patógenos (hongos, bacterias, etc.).



Galerías y picaduras de Minador.

➤ Estimación del riesgo

- **Muestreos:**

Los muestreos se realizarán durante todo el cultivo, ya que las condiciones ambientales dentro del invernadero son propicias para su desarrollo.

Las UMS se eligen de forma aleatoria, abarcando en lo posible todo el invernadero. Es importante destacar que, en la mayoría de los casos, las zonas más sensibles a ataques son aquellas cercanas a las puertas, ventanas o bordes del invernadero, por estar cerca de aberturas o rotos que pueden constituir la vía de entrada natural de determinados agentes.

La detección de la plaga en la planta es en las hojas.

El **umbral de tratamiento** se supera cuando se observe más del 20 % de plantas dañadas y, además, el nivel de parasitismo no alcance el 70 % de las galerías. Las primeras sueltas de organismos de control biológico se realizarán al aparecer los primeros daños en las plantas, con larvas vivas.

- **Parámetros:**

Las anotaciones sobre este agente se realizarán en el programa Triana-Cultivos en los siguientes apartados:

Agente:

“Minador: % plantas con larvas vivas”

Se calcula como el número total de plantas con larvas vivas de minador, dividido entre el número total de plantas muestreadas, y todo ello multiplicado por 100.

$$\text{Minador : \% Plantas con larvas vivas} = \frac{\text{N}^{\circ} \text{plantas con larvas vivas}}{\text{N}^{\circ} \text{plantas observadas}} \times 100$$

Fauna auxiliar:

“Diglyphus isaea: % plantas con presencia”

Para la anotación de la presencia de los insectos auxiliares se calcula como el número total de plantas con presencia de insectos auxiliares propios de este agente, dividido entre el número total de plantas muestreadas y todo ello multiplicado por 100.

4.8.- Nematodos (*Meloidogyne* spp.)

El género ***Meloidogyne*** es el más común de los nematodos encontrados en el cultivo del tomate, y dentro de este las especies *M. javanica*, *M. arenaria*, *M. incognita* y *M. hapla*.

Los nematodos son gusanos microscópicos no segmentados que constituyen el grupo más abundante de animales multicelulares en el suelo. Son una plaga polífaga, que ataca a más de 2000 especies, donde se incluyen casi todas las plantas cultivadas. Ocupan la mayoría de hábitats.

Generalmente pasan el invierno en el suelo en forma de **huevos**. En primavera a medida que la temperatura del suelo aumenta, los juveniles de segundo estadio J2s, eclosionan, emigran por la tierra y penetran en las raíces de las plantas hospedadoras, donde se establecen en lugares de alimentación. Durante el crecimiento, los **juveniles** engordan y mudan hasta convertirse en hembras adultas o machos. Las hembras son redondeadas e inmóviles, los machos son filiformes y generalmente abandonan la raíz porque no se alimentan.

Las **hembras** producen hasta 3000 huevos dentro de una masa gelatinosa. Generalmente los nematodos agalladores completan su ciclo en menos de un mes dependiendo de la temperatura del suelo y por tanto pueden tener varias generaciones durante un cultivo.

Como otros muchos nematodos no causan síntomas característicos en las hojas o parte aérea de la planta. Las plantas infectadas por *Meloidogyne* sp. muestran amarilleo, marchitamiento y reducciones de la producción. La infección de las raíces produce engrosamientos característicos o agallas que pueden ser de distintos tamaños dependiendo del número de hembras que alberguen.



Raíz de tomate con nódulos y deformaciones.

➤ **Estimación del riesgo**

- **Muestreos:**

Los muestreos se realizarán durante todo el cultivo, ya que las condiciones ambientales dentro del invernadero son propicias para su desarrollo.

Las UMS se eligen de forma aleatoria, abarcando en lo posible todo el invernadero. Es importante conocer el historial de la parcela, para así poder actuar en consecuencia. Las zonas más sensibles a ataques en el invernadero son aquellas con cierta humedad en el terreno, ya que ésta facilita su dispersión en el suelo.

La detección de la plaga en la planta se realiza, en primer lugar, por un amarilleo y marchitamiento de la planta. Y, en segundo lugar, al arrancar la planta, sospechosa de estar afectada por este agente, la presencia de "agallas" o abultamientos en las raíces.

El **umbral de tratamiento** se supera cuando se observen los primeros daños en las plantas. En parcelas con presencia anterior de nematodos, se podrá realizar tratamiento antes incluso de la aparición de esos primeros daños.

- **Parámetros:**

Las anotaciones sobre este agente se realizarán en el programa Triana-Cultivos en el apartado

Agente:

“Nematodos: % plantas con presencia”

Se calcula como el número total de plantas con presencia de nematodos, dividido entre el número total de plantas muestreadas y todo ello multiplicado por 100.

$$\text{Nematodos : \% Plantas con presencia} = \frac{\text{N}^{\circ} \text{ plantas con presencia}}{\text{N}^{\circ} \text{ plantas observadas}} \times 100$$

4.9.- Fusariosis vascular del tomate (*Fusarium oxysporum f. sp. lycopersici*)

Esta enfermedad ha sido descrita en el sudeste peninsular en el año 1985 en la región de Murcia. Tiene una importante gravedad debido a su rápida expansión y dificultades para su control.

La diseminación se lleva a cabo por el aire, a partir de las conidias formadas en las lesiones de los tallos, las cuales son capaces de conservarse en la estructura del invernadero, sustratos y residuos vegetales.

Los trabajadores también pueden transportar el hongo en el calzado, ropa, etc.

La enfermedad se manifiesta con un marchitamiento general y amarilleamiento de las hojas más viejas. También se puede manifestar con un amarilleo desde la base a la yema terminal.

Los **síntomas** se acentúan en el momento de la recolección de los primeros frutos. En las raíces se observan podredumbres de color marrón, que puede llegar a afectar a la totalidad de las mismas. El cuello muestra a veces un chancro oscuro o podredumbre. Se produce una necrosis interna de los vasos de la planta que puede llegar hasta una altura de 50 cm. La muerte de la planta no está asegurada, siendo capaz de regenerar su sistema radicular cuando las condiciones climáticas le sean favorables.

El hongo puede formar en el cuello fructificaciones de color rosa anaranjado que son la fuente de diseminación.

Como medidas preventivas:

- Utilizar semillas sanas. En el caso de que lo requieran, deberán tener el **pasaporte fitosanitario**, además de estar registradas. El envase etiquetado debe conservarse durante un año.
- Utilizar material vegetal sano procedente de viveros o semilleros autorizados. El pasaporte fitosanitario debe conservarse durante un año.
- No asociar cultivos en la misma parcela.
- No abandonar los cultivos al final del ciclo.
- Distanciar en el tiempo la realización de la nueva plantación.
- Usar variedades resistentes o tolerantes, cuando existan.
- Desinfectar el suelo mediante solarización, antes de realizar la plantación.
- Abonar de forma equilibrada para evitar exceso de vigor. Evitar exceso de abono nitrogenado.
- El terreno debe de estar bien mullido y aireado, para evitar así el exceso de humedad.
- Separar los goteros o emisores de riego de los cuellos de las plantas.
- Realizar rotaciones de cultivos.
- Si se desea aplicar estiércol, asegurarse de que está bien fermentado y exento de plagas.
- Retirar y destruir los restos de poda.
- Evitar realizar la plantación en un terreno donde exista antecedentes de ataques graves.
- En caso de que utilizar semillas para ensayos, estas deben estar perfectamente identificadas y conservar la documentación durante un año.
- Evitar la propagación a través de maquinaria, agua de riego, animales, calzados, aperos, etc.

➤ Estimación del riesgo**• Muestreos:**

Los muestreos se realizarán durante todo el cultivo, ya que las condiciones ambientales dentro del invernadero son propicias para su desarrollo.

Las UMS se eligen de forma aleatoria, abarcando en lo posible todo el invernadero. Es importante conocer el historial de la parcela, para así poder actuar en consecuencia. Las zonas más sensibles a ataques en el invernadero son aquellas con cierta humedad en el terreno, ya que esta facilita su dispersión en el suelo.

La detección de la plaga en la planta se realiza, en primer lugar, por un amarilleo y marchitamiento de la planta. Y, en segundo lugar, al arrancar la planta, sospechosa de estar afectada por este agente, la presencia de "agallas" o abultamientos en las raíces.

El **umbral de tratamiento** se supera cuando se observen los primeros daños en las plantas. En parcelas con presencia anterior de nematodos, se podrá realizar tratamiento antes incluso de la aparición de esos primeros daños.

- **Parámetros:**

Las anotaciones sobre este agente se realizarán en el programa Triana-Cultivos en el apartado

Agente:

"Fusariosis vascular: % plantas afectadas".

Se calcula como el número total de plantas con presencia de nemátodos, dividido entre el número total de plantas muestreadas, y todo ello multiplicado por 100.

$$\text{Fusariosis : \% Plantas con presencia} = \frac{\text{N}^{\circ}\text{plantas afectadas}}{\text{N}^{\circ}\text{plantas observadas}} \times 100$$

4.10.- Podredumbre gris (*Botrytis cinerea*)

Parásito inespecífico que ataca a un alto número de especies vegetales, afectando a todos los cultivos protegidos de Almería. Puede comportarse como parásito y saprófito.

Este hongo se desarrolla óptimamente con alta humedad relativa (95 %) y temperatura ambiental entre 17 y 25 °C. Siendo la humedad el factor más limitante para la infección. Una excesiva fertilización nitrogenada y situaciones de estrés (hídrico, térmico, luminoso, etc.) sensibilizan a la planta frente a la infección por

este hongo. **La planta es más vulnerable en la proximidad de la cosecha de los primeros frutos.**

Este hongo es capaz de sobrevivir en el suelo o en restos vegetales, dentro del invernadero o en las lindes de este. El transporte se realiza por el viento o el agua, depositándose sobre las flores, hojas, ramificaciones de la planta o frutos. Los frutos son invadidos a partir de la corola. Es la presencia de agua libre sobre las plantas lo que favorece las contaminaciones.

Las pérdidas más importantes debidas a esta enfermedad se observan anualmente entre los meses de diciembre a marzo, en los cultivos bajo invernadero. Los **síntomas** de la enfermedad son variables, pero en general producen podredumbres blandas, recubiertas de un característico moho gris.

Los primeros puntos de infección son las hojas y flores. En el tallo el ataque se produce a través de lesiones y heridas, las cuales provocan pudriciones en las zonas afectadas, y en muchos casos, marchita toda la planta por encima de la lesión. Este hongo provoca la caída de las flores, ya que son muy sensibles, mermando la producción. En los frutos, la enfermedad suele comenzar a partir de restos de flores, picaduras de insectos, etc.



Podredumbre gris en tallo, hoja y fruto de tomate, respectivamente.

➤ **Estimación del riesgo**

- **Muestreos:**

Los muestreos se realizarán durante todo el cultivo, siendo los meses más críticos desde diciembre a marzo, ya que las condiciones ambientales dentro del invernadero son más propicias para su desarrollo.

Las UMS se eligen de forma aleatoria, abarcando en lo posible todo el invernadero.

La detección de esta enfermedad se realiza en todos sus órganos aéreos de la planta: hojas, flores, tallos y frutos.

El **umbral de tratamiento** se supera cuando se observen los primeros síntomas del hongo en las plantas. En parcelas con antecedentes de esta enfermedad se podrán realizar tratamientos preventivos a criterio del técnico responsable.

- **Parámetro:**

Las anotaciones sobre este agente se realizarán en el programa Triana-Cultivos en el apartado:

Agente:

“Podredumbre gris: % plantas con presencia”

Se calcula como el número total de plantas con presencia de este hongo, dividido entre el número total de plantas muestreadas, y todo ello multiplicado por 100.

$$\text{Podredumbre gris : \% Plantas con presencia} = \frac{\text{N}^\circ \text{ plantas con presencia}}{\text{N}^\circ \text{ plantas observadas}} \times 100$$

4.11.- Podredumbre blanca (*Sclerotinia sclerotiorum*)

Este patógeno se encuentra en todo el mundo, aunque la enfermedad es principalmente de condiciones frescas y húmedas.

La germinación se produce con alta humedad relativa (superior al 80 %) y temperatura suave (óptimo de germinación 15-18 °C); si bien este hongo puede vivir en un rango de temperatura de 5 a 30 °C. Para que la infección se produzca no basta solo con una humedad relativa alta, además es necesario que haya agua libre sobre el cultivo.

La enfermedad comienza a partir de los esclerocios presentes en el suelo como resultado de infecciones en las cosechas anteriores.

La duración media de los esclerocios es de 4 a 5 años. Los esclerocios maduros producen los órganos de reproducción que van a dar lugar a las esporas. Estas se adhieren en su dispersión a todo aquello que encuentran, si bien solo germinarán cuando dispongan de una fuente de nutrición y humedad relativa adecuada para que se produzca la infección. Los pétalos de las flores una vez infectados provocan una infección secundaria sobre otros órganos de la planta, pudiendo llegar a

provocar la muerte de la misma.



Podredumbre blanca en tallo de tomate.



Podredumbre blanca en hoja y tallo de tomate.

El hongo causa una podredumbre blanda, que no produce mal olor, progresiva en tejidos no lignificados, sobre todo en tallos y frutos. Es acuosa al principio y posteriormente se seca más o menos según la succulencia de los tejidos afectados. La zona afectada se cubre de un abundante micelio algodonoso blanco, con numerosos esclerocios, blancos al principio y negros más tarde (1 cm de diámetro) que a menudo exudan gotitas de líquido.

Los ataques al tallo con frecuencia colapsan la planta, que muere con rapidez, observándose los esclerocios en el interior del tallo. A partir de la axila de una hoja se produce una mancha que penetra en el tallo y lo deja hueco. En los pedúnculos florales se produce una podredumbre recubierta de un micelio blanco característico.

➤ **Estimación del riesgo**

- **Muestreos:**

Los muestreos se realizarán durante todo el cultivo, siendo los meses más críticos desde diciembre a marzo, ya que las condiciones ambientales dentro del invernadero son más propicias para su desarrollo.

Las UMS se eligen de forma aleatoria, abarcando en lo posible todo el invernadero.

La detección de la enfermedad en la planta es en las hojas, tallos y frutos.

El **umbral de tratamiento** se supera cuando se observen los primeros síntomas

del hongo en las plantas. En parcelas con antecedentes de esta enfermedad se podrán realizar tratamientos preventivos a criterio del técnico responsable.

- **Parámetros:**

Las anotaciones sobre este agente se realizarán en el programa Triana-Cultivos en el apartado:

Agente:

“Podredumbre blanca: % plantas con presencia”

Se calcula como el número total de plantas con presencia de este hongo, dividido entre el número total de plantas muestreadas y todo ello multiplicado por 100.

$$\text{Podredumbre blanca : \% Plantas con presencia} = \frac{\text{N}^{\circ} \text{ plantas con presencia}}{\text{N}^{\circ} \text{ plantas observadas}} \times 100$$

4.12.- Mildiu (*Phytophthora infestans*)

Este hongo se encuentra distribuido mundialmente. Entre sus huéspedes figura una larga lista de solanáceas (patata, tomate...). El rápido desarrollo de la enfermedad, debido a su elevado potencial infeccioso y a la brevedad de su ciclo de desarrollo, hace que sea una enfermedad muy grave una vez establecida.

Las condiciones favorables para su desarrollo son alta humedad relativa (superior al 90 %), y temperatura entre 10 °C y 25 °C. Para que se produzca la germinación es imprescindible un periodo de agua libre sobre la planta. En tiempo frío y seco, el ataque del hongo avanza lentamente, pero si es cálido y húmedo se desarrolla con gran rapidez y es invadida toda la planta, que se ennegrece, marchita y acaba por pudrirse.

La dispersión se realiza por lluvia y viento, riego por aspersión, rocío y gotas de condensación. La luz solar puede influir estimulando o inhibiendo la germinación. Días nublados, con radiación solar baja producen un efecto positivo, mientras que días soleados lo producen negativo.

En el tomate afecta a la parte aérea de la planta y en cualquier etapa del desarrollo. En hojas, los primeros **síntomas** externos son la aparición de manchas irregulares de aspecto aceitoso y que se necrosan rápidamente. En el envés de la hoja, se aprecia un fieltro blanquecino, que corresponde a los esporangios del

hongo. Afecta a frutos inmaduros, manifestándose como grandes manchas pardas vítreas, de superficie y contorno irregular. Las infecciones suelen producirse a partir del cáliz por lo que los síntomas cubren la mitad superior del fruto. En el tallo se desarrolla un chancro pardo, que va agrandándose y que con frecuencia lo circunda.



Mildiu en hojas.



Mildiu en fruto.



Mildiu en tallo.

➤ Estimación del riesgo

- **Muestreos:**

Los muestreos se realizarán durante todo el cultivo, ya que las condiciones ambientales dentro del invernadero son más propicias para su desarrollo.

Las UMS se eligen de forma aleatoria, abarcando en lo posible todo el invernadero. Es una enfermedad muy grave una vez establecida, por eso es muy importante su detección precoz. Tiene la misma importancia en los tres estados fenológicos.

La detección de esta enfermedad en la planta es en las hojas, tallos y frutos.

El **umbral de tratamiento** se supera cuando se observen plantas con síntomas del hongo, y se den las condiciones favorables para su desarrollo (HR >90 % y temperatura entre 10 y 25 °C). En parcelas con antecedentes de la enfermedad se podrán realizar tratamientos preventivos en época de riesgo a criterio del técnico responsable, basados en condiciones climáticas y estado de desarrollo de la planta.

- **Parámetros:**

Las anotaciones sobre este agente se realizarán en el programa Triana-Cultivos en el apartado:

Agente:**"Mildiu del tomate: % plantas con presencia"**

Se calcula como el número total de plantas con presencia de mildiu, dividido entre el número total de plantas muestreadas y todo ello multiplicado por 100.

$$\text{Mildiu : \% Plantas con presencia} = \frac{\text{N}^{\circ} \text{ plantas con presencia}}{\text{N}^{\circ} \text{ plantas observadas}} \times 100$$

4.13.- Oidiopsis (*Leveillula taurica*)

Este hongo está ampliamente distribuido, aunque es más frecuente en las áreas secas de Europa y de Asia Central y Occidental, especialmente, en los países en torno a la cuenca mediterránea. No es un patógeno especializado, puede afectar a distintas solanáceas, cucurbitáceas, malváceas, compuestas y algunas leñosas perennes.

El rango de temperatura de esta enfermedad se sitúa entre 10 y 35 °C con un óptimo de alrededor de 26 °C y la humedad relativa del 70 al 80 %. El microclima de los invernaderos le es muy favorable para su desarrollo. El hongo es albergado por numerosas plantas cultivadas y adventicias que le permiten mantenerse durante el invierno.

Se caracteriza por ser un parásito de desarrollo interno, saliendo el micelio a través de los estomas. Habitualmente, la enfermedad se inicia en primavera y en el haz de las hojas bajas. Se origina a partir de las esporas llevadas por el viento.

Los **daños directos** se manifiestan con manchas amarillas en el haz de la hoja, que se necrosan rápidamente por el centro, en el envés de las cuales puede observarse un fieltro blanquecino. Estas manchas aumentan de tamaño y número y en caso de fuerte ataque, la hoja se seca y se desprende pudiendo llegar a provocar importantes defoliaciones. Este hongo afecta exclusivamente a las hojas.



Manchas blancas en hoja de tomate producida por Oidiopsis.

➤ Estimación del riesgo

- **Muestreos:**

Los muestreos se realizarán durante todo el cultivo, ya que las condiciones ambientales dentro del invernadero son más propicias para su desarrollo.

Las UMS se eligen de forma aleatoria, abarcando en lo posible todo el invernadero. La detección de la enfermedad en la planta es en las hojas.

El **umbral de tratamiento** se supera cuando se observen plantas con síntomas del hongo y se den las condiciones favorables para su desarrollo. En parcelas con antecedentes de la enfermedad se podrán realizar tratamientos preventivos en época de riesgo a criterio del técnico responsable, basados en condiciones climáticas y estado de desarrollo de la planta.

- **Parámetros:**

Las anotaciones sobre este agente se realizarán en el programa Triana-Cultivos en el apartado:

Agente:

"Oidiopsis: % plantas con presencia"

Se calcula como el número total de plantas con presencia de oidiopsis, dividido entre el número total de plantas muestreadas y todo ello multiplicado por 100.

$$\text{Oidiopsis : \% Plantas con presencia} = \frac{\text{N}^{\circ} \text{ plantas con presencia}}{\text{N}^{\circ} \text{ plantas observadas}} \times 100$$

4.14.- Oídio del tomate de invernadero (*Oidium neolycopersici*)

Este hongo es una nueva especie de oídio que se ha observado por primera vez en España en invernaderos de la provincia de Almería. Las epidemias se han observado durante condiciones relativamente secas.

Los invernaderos proporcionan las condiciones ideales para el desarrollo de la enfermedad. Estos hongos son parásitos obligados, lo que significa que solo pueden vivir sobre un huésped vivo.

Son fácilmente transportados por el viento, lo que hace que puedan recorrer largas distancias. Los síntomas aparecen en el haz de la hoja como manchas o puntos inicialmente de color verde claro que posteriormente pasan a amarillo. En ocasiones se produce el crecimiento de un micelio blanco sobre las manchas.

Las hojas pueden llegar a necrosarse, aunque no se produce defoliación. El fruto no se llega a ver afectado. Esta enfermedad debilita la planta disminuyendo de forma importante su productividad. Este hongo afecta exclusivamente a las hojas.



Manchas con micelio blanco en hojas producidas por *Oidium neolycopersici*.

➤ Estimación del riesgo

- **Muestreo:**

Los muestreos se realizarán durante todo el cultivo, ya que las condiciones ambientales dentro del invernadero son más propicias para su desarrollo.

Las UMS se eligen de forma aleatoria, abarcando en lo posible todo el invernadero. La detección de la enfermedad en la planta es en las hojas.

El **umbral de tratamiento** se supera cuando se observen plantas con síntomas del hongo y se den las condiciones favorables para su desarrollo. En parcelas con antecedentes de la enfermedad se podrán realizar tratamientos preventivos en época de riesgo a criterio del técnico responsable, basados en condiciones climáticas y estado de desarrollo de la planta.

- **Parámetros:**

Las anotaciones sobre este agente se realizarán en el programa Triana-Cultivos en el apartado:

Agente:**“Oídio del tomate: % plantas con presencia”.**

Se calcula como el número total de plantas con presencia de este hongo, dividido entre el número total de plantas muestreadas y todo ello multiplicado por 100.

$$\text{Oídio del tomate : \% Plantas con presencia} = \frac{\text{N}^{\circ} \text{plantas con presencia}}{\text{N}^{\circ} \text{plantas observadas}} \times 100$$

4.15.- Podredumbre de cuello y raíz

La podredumbre de cuello y raíz en el tomate es producida por una o más especies de hongos, como *Phytophthora sp.*, *Pythium sp.*, *Rhizoctonia sp. lycopersici* y *Fusarium f sp. radicis*, principalmente.

Phytophthora: La aparición de esta enfermedad se ve favorecida por la humedad del suelo elevada y por temperaturas comprendidas entre los 15 y 26 °C. El hongo puede ser transportado por el agua de riego, la cual puede estar contaminada por los residuos arrojados a las charcas o a las acequias, cuando no se tiene la ventaja de disponer de una fuente o de un pozo de riego propio. En semillero y transplante produce marchitamiento, podredumbre de cuello y raíz y "caída de plántulas".

Pythium: Dentro de este género hay especies muy polífagas, afectan principalmente a plántulas de cultivos hortícolas, ornamentales, extensivos y forestales. Afecta a plántula produciendo "caída de plántulas" y marras de nascencia. La enfermedad puede aparecer en el semillero y durante el transplante. Las plántulas afectadas quedan dobladas a ras de suelo con un anillo necrosado en el tallo que les rodea y estrangula.

Rhizoctonia: Hongo ampliamente distribuido en el suelo, teniendo como huéspedes una amplia gama de plantas cultivadas y silvestres. Las condiciones óptimas para la enfermedad son suelos húmedos y temperaturas comprendidas entre los 15 y 26 °C. Se dispersa a través de la lluvia y el viento. Se conserva también en los restos vegetales como saprófito o bien con los esclerocios en el suelo. En cultivos hortícolas protegidos produce "caída de plántulas" en semillero y transplante. Produce en los frutos lesiones localizadas. En el centro de la mancha ligeramente hundida se aprecia el micelio rojizo. Los tallos pueden sufrir podredumbres cuando se lleva a cabo el aporcado con plantas débiles (largas y finas).

Fusarium oxysporum f.sp. radicis lycopersici tiene una importante gravedad debido a su rápida expansión y dificultades para su control. A diferencia de las fusariosis vasculares clásicas, esta enfermedad se ve favorecida por temperaturas bajas (18-20 °C). La diseminación se lleva a cabo por el aire, a partir de las conidias formadas en las lesiones de los tallos, las cuales son capaces de conservarse en la estructura del invernadero, sustratos y residuos vegetales. Los trabajadores también pueden transportar el hongo en el calzado, ropa, etc.



Marchitamiento de tomatara a causa de
*Fusarium oxysporum f.sp. radicis
lycopersici*.

La enfermedad se manifiesta con un marchitamiento general y amarilleamiento de las hojas más viejas. También se puede manifestar con un amarilleo desde la base a la yema terminal. Los síntomas se acentúan en el momento de la recolección de los primeros frutos. En las raíces se observan podredumbres de color marrón, que puede llegar a afectar a la totalidad de las mismas. El cuello muestra a veces un chancro oscuro o podredumbre. Se produce una necrosis interna de los vasos de la planta que puede llegar hasta una altura de 50 cm. La muerte de la planta no está asegurada, siendo capaz de regenerar su sistema radicular cuando las condiciones climáticas le sean favorables. El hongo puede formar a nivel de cuello fructificaciones de color rosa anaranjado que son la fuente de diseminación.

➤ **Estimación del riesgo**

- **Muestreo:**

Los muestreos se realizarán durante todo el cultivo, ya que las condiciones ambientales dentro del invernadero son más propicias para su desarrollo.

Las UMS se eligen de forma aleatoria, abarcando en lo posible todo el invernadero. La detección de estas enfermedades se realizará en el cuello y raíces de las plantas.

El **umbral de tratamiento** se supera cuando se observen plantas con síntomas del complejo de hongos y se den las condiciones favorables para su desarrollo (alta humedad en el suelo y temperaturas entre 15 y 26 °C). En cultivos en sustrato o hidropónicos, o en parcelas con antecedentes de la enfermedad se podrán realizar

tratamientos preventivos en época de riesgo a criterio del técnico responsable, basados en condiciones climáticas, del suelo o sustrato y del estado de desarrollo de la planta.

- **Parámetros:**

Las anotaciones sobre este agente se realizarán en el programa Triana-Cultivos en el apartado:

Agente:

"Podred. cuello y raíz: % total plantas afectadas".

Se calcula como el número total de plantas afectadas por estos hongos, dividido entre el número total de plantas muestreadas y todo ello multiplicado por 100.

$$\text{Podred. cuello y raíz : \% Total plantas afectadas} = \frac{\text{N}^\circ \text{ total de plantas afectadas}}{\text{N}^\circ \text{ plantas observadas}} \times 100$$

4.16.- Cladosporiosis (*Fulvia fulva*)

Las temperaturas que favorecen su desarrollo van de 20 a 25 °C y una humedad relativa superior al 80 %. La incidencia de esta disminuye de forma muy importante al limitarse los períodos de humedad relativa alta.

El hongo puede sobrevivir en restos vegetales, en el suelo y sobre las estructuras del invernadero. Las conidias son viables de 9 a 12 meses. La propagación se realiza por el viento y la penetración en la planta se realiza a través de los estomas.



Manchas marrones de *Fulvia fulva* en el envés.



Cladosporiosis, manchas cloritas en el haz.

Los ataques se manifiestan en el haz de las hojas en forma de manchas amarillas, angulares y contornos difuminados que se corresponden en el envés con un micelio de color pardo y violáceo. En caso de fuertes ataques el micelio puede alcanzar el haz de las hojas. Las hojas afectadas envejecen amarilleando y desecándose por completo. Los órganos que no tienen estomas como los frutos no son susceptibles, ya que el hongo no puede penetrar directamente.

➤ **Estimación del riesgo**

- **Muestreos:**

Los muestreos se realizarán durante todo el cultivo, ya que las condiciones ambientales dentro del invernadero son más propicias para su desarrollo.

Las UMS se eligen de forma aleatoria, abarcando en lo posible todo el invernadero. La detección de la enfermedad en la planta es en las hojas.

El **umbral de tratamiento** se supera cuando se observen plantas con síntomas del hongo y se den las condiciones favorables para su desarrollo (HR > 80 % y temperatura entre 20 y 25 °C). Hay que tener especial atención cuando la humedad ambiental sea elevada con ausencia de corriente de aire.

- **Parámetros:**

Las anotaciones sobre este agente se realizarán en el programa Triana-Cultivos en el apartado:

Agente:

"Cladosporiosis: % plantas afectadas"

Se calcula como el número total de plantas afectadas por este hongo, dividido entre el número total de plantas muestreadas y todo ello multiplicado por 100.

$$\text{Cladosporiosis : \% Plantas afectadas} = \frac{\text{N}^\circ \text{ plantas afectadas}}{\text{N}^\circ \text{ plantas observadas}} \times 100$$

4.17.- Alternariosis de las solanaceas (*Alternaria solani sorauer*)

Es una enfermedad conocida desde hace muchos años. Actualmente está extendida por todo el mundo. En Europa causa más problemas en el sur, donde las temperaturas estivales son más elevadas. Entre sus huéspedes figuran numerosas malas hierbas y plantas silvestres y cultivadas.

Su desarrollo se ve favorecida por noches húmedas, seguidas de días soleados y con temperaturas elevadas.

Las fuentes de infección pueden ser solanáceas silvestres y cultivadas, semillas infectadas y restos de plantas enfermas, donde el hongo puede sobrevivir durante al menos un año.

Las conidias son dispersadas por salpicaduras de agua, lluvia, agua de condensación de plástico, rocíos o el viento; a partir de suelo contaminado y por riego o gotas de agua que saltan hasta las hojas, podría producirse la contaminación de hojas inferiores.

Para un desarrollo importante de la enfermedad, se necesitan repetidos períodos de humedad y sol (rocío, condensaciones en hojas...) así como temperaturas comprendidas entre 20 y 28 °C.

El cultivo de tomate es más susceptible tras el trasplante y el periodo de engorde de los frutos.

Se produce "**caída de plántulas**" y **chancros en el cuello**, que se caracterizan por una mancha oscura hundida que rodea todo el tallo a nivel del suelo, puede producirse la muerte de la planta.

En planta adulta las lesiones aparecen tanto en hojas, tallo, flores y frutos. Los daños en hojas se caracterizan por manchas bien delimitadas, circulares, pardas, en las que se observan anillos concéntricos con un halo amarillo alrededor. Las manchas comienzan a partir de hojas jóvenes, pudiendo producir la defoliación de la planta en ataques fuertes. En tallo y pecíolos se observan lesiones ovales, negras, muy bien delimitadas, no muy grandes y que no aumentan de tamaño. A veces se pueden observar anillos concéntricos en ellos. Los frutos son atacados a partir de las cicatrices del cáliz, provocando lesiones pardo oscuras ligeramente deprimidas y recubiertas de un característico moho negro.

Como medidas preventivas y culturales para evitar su presencia y desarrollo:

- Utilizar semillas sanas. En el caso de que lo requieran, deberán tener el Pasaporte Fitosanitario, además de estar registradas. El envase etiquetado debe conservarse durante un año.
- Utilizar material vegetal sano procedente de viveros o semilleros autorizados. El pasaporte fitosanitario debe conservarse durante un año.
- No asociar cultivos en la misma parcela.
- No abandonar los cultivos al final del ciclo.
- Retirar y destruir los órganos dañados.
- Distanciar en el tiempo la realización de la nueva plantación.
- Usar variedades resistentes o tolerantes, cuando existan.
- Marco de plantación lo más amplio posible (siempre que no incida éste sobre la producción y rentabilidad del cultivo).
- Manejar de forma adecuada la ventilación y el riego con objeto de reducir la humedad.
- Abonar de forma equilibrada para evitar exceso de vigor. Evitar exceso de abono nitrogenado.
- Realizar rotaciones de cultivos.
- Evitar el exceso de follaje en la planta.
- Retirar y destruir los restos de poda.
- En caso de que utilizar semillas para ensayos, estas deben estar perfectamente identificadas y conservar la documentación durante un año.

➤ **Estimación del riesgo**

- **Muestreo:**

Los muestreos se realizarán durante todo el cultivo, ya que las condiciones ambientales dentro del invernadero son más propicias para su desarrollo.

Las UMS se eligen de forma aleatoria, abarcando en lo posible todo el invernadero. La detección de estas bacterias en la planta se realizará en las hojas, tallos o frutos, según sea el caso.

El **umbral de tratamiento** se supera cuando se observen plantas con síntomas de algunas de las mencionadas bacterias y se den las condiciones favorables para su desarrollo. En parcelas con antecedentes de haber padecido alguna de estas bacterias se podrán realizar tratamientos preventivos en época de riesgo a criterio del técnico responsable, basados en condiciones climáticas y estado de desarrollo de la planta.

- **Parámetros:**

Las anotaciones sobre este agente se realizarán en el programa Triana-Cultivos en el apartado:

Agente:

“Alternariosis en solanaceas: % plantas afectadas”

Se calcula como el número total de plantas afectadas por estas bacterias, dividido entre el número total de plantas muestreadas y todo ello multiplicado por 100.

$$\text{Alternariosis : \% Total plantas afectadas} = \frac{\text{N}^\circ \text{ plantas afectadas}}{\text{N}^\circ \text{ plantas observadas}} \cdot 100$$

4.18.- Bacteriosis

Cuatro son las bacterias más comunes que producen bacteriosis en el cultivo del tomate:

Chancro bacteriano, producido por *Clavibacter michiganensis*.

Mancha negra, producida por *Pseudomonas syringae*.

Podredumbre blanda, producida por *Erwinia carotovora subsp. carotovora*.

Roña bacteriana, producida por *Xanthomonas campestris pv. Vesicatoria*

- **Chancro bacteriano**

Las condiciones favorables para su desarrollo son 18-24 °C de temperatura, con más del 80 % de humedad. Esta enfermedad se ve favorecida por períodos climáticos húmedos, baja intensidad luminosa y exceso de nitrógeno.

La forma más frecuente de transmisión de esta enfermedad es mediante semilla contaminada por bacteria. La diseminación puede darse desde el comienzo del

cultivo debido a las sucesivas manipulaciones que sufren las plantas (trasplante, poda, injerto...). En cultivos al aire libre el riego por aspersión, los vientos y las lluvias diseminan las bacterias y dan lugar a infecciones secundarias en hojas flores y frutos. Esta bacteria se conserva en suelo, al poder sobrevivir en restos vegetales de plantas enfermas durante varios meses.

Desarrolla una amplia gama de síntomas que pueden variar según si el cultivo es protegido o al aire libre, la nutrición da la planta, la edad, variedad, etc. El aspecto de la plantación se puede confundir fácilmente con los efectos producidos por un mal tratamiento o una alteración fisiológica.

Las plantas pueden llegar a marchitarse irreversiblemente. En hojas aparecen manchas internerviales húmedas de color verde opaco que luego se desecan tomando una coloración pardo clara. En el tallo se observa una decoloración del sistema vascular que varía de un amarillo pajizo a pardo, mientras que las raíces pueden aparecer todavía sanas. Ocasionalmente en la médula se desarrollan cavidades en las que aparece un fluido bacteriano amarillo, que con frecuencia se observa en los peciolo de las hojas afectadas. En fruto se han visto podredumbres blandas internas con diferente grado de maduración. No se han observado los clásicos síntomas en "ojo de perdiz", ni en tallo, frutos ni hojas.



Marchitez en la planta de tomate producida por *Clavibacter michiganensis*.



Mancha acuosa en hoja de tomate producida por *Clavibacter. michiganensis*.



Desecación en los bordes de hojas de tomate producida por *Clavibacter michiganensis*.

▪ **Mancha negra**

Los ataques son muy frecuentes tanto en semillero como en plantas adultas en invernadero o campo. Las condiciones óptimas para su desarrollo son temperaturas de 20 a 25 °C y períodos de al menos 24 horas con alta humedad.

Las principales **fuentes de infección** la constituyen semillas contaminadas, en las que puede conservarse hasta 20 años. Puede conservarse también en restos vegetales y la rizosfera de numerosas plantas silvestres. Esta bacteria penetra por los estomas de las plantas y las heridas más diversas. El riego por aspersión, la lluvia y el viento diseminan. Los primeros síntomas de la enfermedad aparecen a los 8-10 días de estar infectada la planta.

Afecta a todos los órganos aéreos de la planta. Los **síntomas** característicos aparecen en todos los órganos aéreos en forma de pequeñas manchas negras, de contorno irregular.

En el haz de la hoja se forman manchas negras de pequeño tamaño (1 a 2 mm de diámetro) y rodeadas de halo amarillo. Cuando estas manchas son muy numerosas, pueden confluir pudiendo llegar a secar el foliolo. Si la mancha aparece en un nervio, la bacteria progresa a lo largo de este, ennegreciéndolo y desecándolo.

En tallo, peciolo y bordes de los sépalos, también aparecen manchas alargadas, negras y contorno irregular. En las flores aparecen pequeñas manchas negras en los bordes de los sépalos. Las inflorescencias se desprenden al menor roce, y ello ocasiona graves pérdidas de cosecha.

En frutos se ven pústulas negras redondeadas que no sobrepasan 2 mm de diámetro, desprovistas de halo grasiento y a menudo con un "ojo" más claro en el centro. También puede afectar al pedúnculo de los frutos, produciéndose la abscisión de estos.



Manchas pardas con halo amarillo en hoja de tomate por *Pseudomonas syringae*.



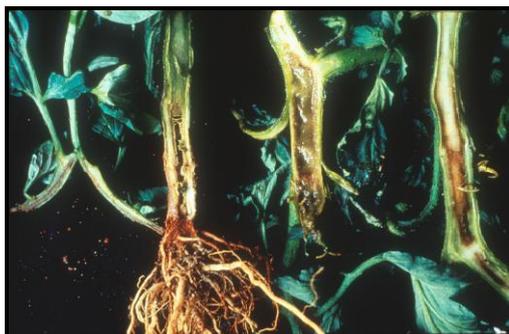
Manchas pardas deprimidas en fruto de tomate por *Pseudomonas syringae*.

▪ Podredumbre blanda

Las condiciones favorables para su desarrollo son altas humedades relativas y temperaturas entre 25 y 35 °C, siendo la óptima 22 °C.

La bacteria puede sobrevivir en el suelo, agua de riego, raíces de malas hierbas, material vegetal, etc. Suele penetrar por heridas en el cuello de las plantas o ser arrastrada por lluvia o viento a la parte aérea de la misma.

Se produce una podredumbre húmeda y blanda del tallo a distintos niveles. En el exterior se observan zonas negruzcas y húmedas, y en el interior la médula pasa de estar inicialmente parda hasta pudrirse, tomando color oscuro, reblandeciéndose y desprendiendo un olor nauseabundo. En el fruto también puede aparecer podredumbre blanda en la inserción con el pedúnculo.



Tallo de tomate con médula parda y blanda afectado por *Erwinia carotovora subsp. carotovora*.

▪ Roña bacteriana

Este es uno de los patógenos que ha aparecido con menos frecuencia en los últimos años. La humedad relativa óptima es de 85 % y la temperatura óptima de 25 °C.

Puede ser transmitida por semillas, se dispersa por riego por aspersión, viento y salpicaduras de gotas de lluvia. La penetración en los tejidos tiene lugar a través de los estomas de las hojas o por heridas de distintos tipos.



La conservación del inóculo de un año a otro, se realiza en los restos vegetales que quedan en el suelo o en plantas silvestres susceptibles de albergar la bacteria.

Se manifiesta sobre las hojas, peciolo, tallos y pedúnculos de los frutos, así como los sépalos, en forma de pústulas de 2 a 3 mm de diámetro con forma angulosa. Pueden presentar a veces un halo amarillo.

Manchas pardas en tallo de tomate producidas por *Xanthomonas campestris* pv. *vesicatoria*.

Su multiplicación puede provocar un amarilleo generalizado seguido de desecación foliar.

En tallo se producen manchas alargadas. En la epidermis de los frutos se forman pústulas de 1 a 2 mm, negras o pardas y elevadas con aspecto aceitoso (cráteres). Se originan importantes caídas de flores, que disminuyen la cosecha.

➤ Estimación del riesgo

• Muestras:

Los muestreos se realizarán durante todo el cultivo, ya que las condiciones ambientales dentro del invernadero son más propicias para su desarrollo.

Las UMS se eligen de forma aleatoria, abarcando en lo posible todo el invernadero. La detección de estas bacterias en la planta se realizará en las hojas, tallos o frutos, según sea el caso.

El **umbral de tratamiento** se supera cuando se observen plantas con síntomas de algunas de las mencionadas bacterias y se den las condiciones favorables para su desarrollo. En parcelas con antecedentes de haber padecido alguna de estas bacterias se podrán realizar tratamientos preventivos en época de riesgo a criterio del técnico responsable, basados en condiciones climáticas y estado de desarrollo de la planta.

- **Parámetros:**

Las anotaciones sobre este agente se realizarán en el programa Triana-Cultivos en el apartado:

Agente:

“Bacteriosis: % total plantas afectadas”

Se calcula como el número total de plantas afectadas por estas bacterias, dividido entre el número total de plantas muestreadas y todo ello multiplicado por 100.

$$\text{Bacteriosis : \% Total plantas afectadas} = \frac{\text{N}^\circ \text{ plantas afectadas}}{\text{N}^\circ \text{ plantas observadas}} \times 100$$

4.19.- Virus del bronceado del tomate (TSWV)

Este virus tiene una gama muy extensa de huéspedes, lo que dificulta en gran medida su control. Supone uno de los mayores problemas en cultivos bajo plástico del sureste peninsular. Se conoce su extensión a nivel mundial.

En las hojas apicales aparecen manchas redondeadas y cloróticas que se vuelven de color bronceado y se necrosan. También se produce recurvado del eje principal de las hojas hacia abajo y asimetría del foliolo. Su color se torna azul violeta.

En el brote se puede llegar a producir arrellamiento. El crecimiento de la planta se ve reducido, produciendo enanismo. Si la planta infectada es joven puede llegar a morir. Si la infección se produce antes de la floración, no se forma ningún fruto,



pero si ya están formados, la infección les causa reducción de tamaño, áreas de color rojo claro o amarillo, o incluso manchas circulares en relieve. Los órganos afectados son las hojas, tallos, frutos y brotes. Este virus se transmite a través de los trips.

Fruto afectado por el virus del bronceado del tomate

➤ Estimación del riesgo

- **Muestreo:**

Los muestreos se hacen durante todo el cultivo.

Las UMS se eligen de forma aleatoria, abarcando en lo posible todo el invernadero. La detección de este virus en la planta se realizará en las hojas, tallos o frutos, según sea el caso.

- **Parámetros:**

Las anotaciones sobre este agente se realizarán en el programa Triana-Cultivos en el apartado:

Agente:

"Virus del bronceado: % plantas con síntomas"

Se calcula como el número total de plantas con síntomas de este virus, dividido entre el número total de plantas muestreadas y todo ello multiplicado por 100.

$$\text{Virus del bronceado : \% plantas con síntomas} = \frac{\text{N}^\circ \text{ plantas con síntomas}}{\text{N}^\circ \text{ plantas observadas}} \times 100$$

4.20.-Virus del rizado amarillo del tomate o de la cuchara (TYLCV)

Presente en Asia, África occidental, Caribe, y países de la cuenca mediterránea. En España se ha citado en la costa sudeste y en el sur. Los efectos del TYLCV (Virus del rizado amarillo del tomate) sobre la producción dependen mucho del desarrollo vegetativo alcanzado por la planta en el momento de la infección.

Las infecciones precoces producen una pérdida notable de vigor y falta de fructificación. La pérdida de producción puede llegar al 70 - 80 % especialmente en los cultivos de invernadero. Este virus se transmite a través de la **mosca blanca**.

Se observa enanismo de las plantas, con una vegetación "enmarañada", especialmente en sus partes jóvenes por efecto de la superproducción de yemas

axilares. Se produce una parada del crecimiento que le da a la planta un aspecto de mata arbustiva o raquítica.

Se observa un amarilleamiento de las hojas apicales, que curvan sus bordes hacia arriba siendo su aspecto similar al de una cuchara, pudiendo aparecer ciertos matices violáceos en el envés.

En las infecciones tardías se produce el cuajado de ciertos frutos, aunque los ya presentes, generalmente sobre el primer piso, alcanzan la maduración con tamaño inferior a lo normal y decoloración pálida. No se han observado alteraciones en fruto. Los órganos afectados son principalmente hojas y tallos.



Planta de tomate afectada por el virus del rizado amarillo del tomate.

➤ **Estimación del riesgo**

- **Muestreo:**

Los muestreos se realizarán durante todo el cultivo.

Las UMS se eligen de forma aleatoria, abarcando en lo posible todo el invernadero. La detección de este virus en la planta se realizará en las hojas, tallos o frutos, según sea el caso.

- **Parámetros:**

Las anotaciones sobre este agente se realizarán en el programa Triana-Cultivos en el apartado:

Agente:

"Virus de la cuchara: % plantas con síntomas"

Se calcula como el número total de plantas con síntomas de este virus, dividido entre el número total de plantas muestreadas y todo ello multiplicado por 100.

$$\text{Virus de la cuchara : \% plantas con síntomas} = \frac{\text{N}^{\circ} \text{ plantas con síntomas}}{\text{N}^{\circ} \text{ plantas observadas}} \times 100$$

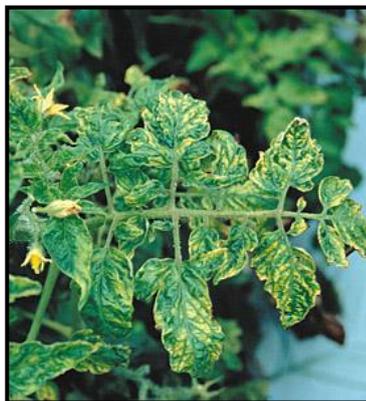
4.21.-Virus del mosaico del tomate (ToMV)

Su importancia es a nivel mundial. En España se ha citado en Andalucía, Valencia y Murcia.

La sintomatología que produce este virus está influenciada por la temperatura, la intensidad luminosa, la longitud del día, la edad de la planta, la cepa del virus y el cultivar.

En los frutos se observan mosaicos amarillos con frecuencia vivaz y áreas despigmentadas, amarillentas e irregulares. Algunas veces los frutos presentan manchas externas pardo-oscuras y necrosis internas.

Se observan en las hojas mosaicos verde claro-verde oscuro, y a veces filimorfismo. Y una reducción de su tamaño, así como lesiones deprimidas necróticas. En los tallos y peciolo se observan estrías necróticas. El crecimiento de la planta se ve reducido.



Planta de tomate y fruto afectados por el virus del mosaico del tomate.

➤ Estimación del riesgo

- **Muestreo:**

Los muestreos se harán durante todo el cultivo.

Las UMS se eligen de forma aleatoria, abarcando en lo posible todo el invernadero. La detección de este virus en la planta se realizará en las hojas, tallos o frutos,

según sea el caso.

- **Parámetros:**

Las anotaciones sobre este agente se realizarán en el programa Triana-Cultivos en el apartado:

Agente:

“V. mosaico tomate: % plantas con síntomas”

Se calcula como el número total de plantas con síntomas de este virus, dividido entre el número total de plantas muestreadas y todo ello multiplicado por 100.

$$\text{V. mosaico tomate : \% plantas con síntomas} = \frac{\text{N}^{\circ} \text{ plantas con síntomas}}{\text{N}^{\circ} \text{ plantas observadas}} \times 100$$

4.22.-Virus Y de la patata (PVY)

Este virus tiene una distribución a nivel mundial. Probablemente la gama natural de huéspedes se limita a las solanáceas, pero mecánicamente se ha transmitido el virus a miembros de otras familias.

Los **síntomas** son variables dependiendo de la cepa del virus y de la variedad. Las hojas presentan un moteado clorótico internervial que posteriormente se necrosa, llegando incluso a provocar la muerte de las zonas afectadas. Este virus se transmite a través de los **pulgones**.

Las hojas basales pueden mostrar una ligera rugosidad, torcedura y un suave moteado, y en los folíolos se observa una curvatura hacia abajo de los pecíolos dando un aspecto de planta caída. No se conocen daños en fruto.



Hoja de tomate afectada por el virus Y de la patata.

➤ Estimación del riesgo

- **Muestreo:**

Los muestreos se hacen durante todo el cultivo.

Las UMS se eligen de forma aleatoria, abarcando en lo posible todo el invernadero. La detección de este virus en la planta se realizará en las hojas, tallos o frutos, según sea el caso.

- **Parámetros:**

Las anotaciones sobre este agente se realizarán en el programa Triana-Cultivos en el apartado:

Agente:

“Virus Y de la patata: % plantas con síntomas”

Se calcula como el número total de plantas con síntomas de este virus, dividido entre el número total de plantas muestreadas y todo ello multiplicado por 100.

$$\text{Virus Y de la patata : \% plantas con síntomas} = \frac{\text{N}^\circ \text{ plantas con síntomas}}{\text{N}^\circ \text{ plantas observadas}} \times 100$$

4.23.-Virus del mosaico del pepino (CMV)

El CMV es un virus ampliamente difundido por todo el mundo especialmente en las zonas templadas. En España se ha identificado y citado en Valencia, Madrid, Aragón, Cataluña, Baleares, Murcia, Castilla León, Extremadura y Andalucía.



Este virus posee una gran variedad de huéspedes. Tiene una alta variabilidad genética, lo que permite la aparición de nuevas cepas.

En las hojas se observa mosaico en tonos verde claro-verde oscuro, también se produce malformación de hojas moderada o extrema

Hojas de tomate afectadas por el virus del mosaico del pepino.

(filimorfismo). Se pueden presentar áreas necróticas en hojas, peciolo y tallos, llegando a causar la muerte de la planta. En fruto produce reducción de tamaño, deformaciones y necrosis que se van haciendo más aparentes conforme avanza la maduración. Este virus se transmite a través de los pulgones.

➤ Estimación del riesgo

- **Muestreo:**

Los muestreos se realizarán durante todo el cultivo.

Las UMS se eligen de forma aleatoria, abarcando en lo posible todo el invernadero. La detección de este virus en la planta se realizará en las hojas, tallos o frutos, según sea el caso.

- **Parámetros:**

Las anotaciones sobre este agente se realizarán en el programa Triana-Cultivos en el apartado

Agente:

"Virus del mosaico pepino: % plantas con síntomas"

Se calcula como el número total de plantas con síntomas de este virus, dividido entre el número total de plantas muestreadas, y todo ello multiplicado por 100.

$$\text{Virus del mosaico pepino : \% plantas con síntomas} = \frac{\text{N}^\circ \text{ plantas con síntomas}}{\text{N}^\circ \text{ plantas observadas}} \times 100$$

4.24.-Virus del enanismo ramificado del tomate (TBSV)

Generalmente no ha sido considerado como un virus económicamente importante, sin embargo, en algunas ocasiones ha producido grandes pérdidas. En Almería se diagnosticó por primera vez en 1992 en cultivos de invernadero. La enfermedad se desarrolla en los meses más fríos, de diciembre a marzo.



Frutos afectados por el virus del enanismo ramificado del tomate.

Se manifiesta enanismo en las plantas, clorosis apical, necrosis en los nervios foliares y peciolos. Los tallos también pueden sufrir necrosis. Además, se produce de forma ocasional coloración morada en hojas. Los frutos presentan necrosis, deformaciones, manchas y depresiones. En general estos síntomas evolucionan a necrosis letales devastadoras.

➤ **Estimación del riesgo**

- **Muestreo:**

Los muestreos se realizarán durante todo el cultivo.

Las UMS se eligen de forma aleatoria, abarcando en lo posible todo el invernadero. La detección de este virus en la planta se realizará en las hojas, tallos o frutos, según sea el caso.

- **Parámetros:**

Las anotaciones sobre este agente se realizarán en el programa Triana-Cultivos en el apartado:

Agente:

"V. enanismo tomate: % plantas con síntomas"

Se calcula como el número total de plantas con síntomas de este virus, dividido entre el número total de plantas muestreadas y todo ello multiplicado por 100.

$$\text{V. enanismo tomate : \% plantas con síntomas} = \frac{\text{N}^\circ \text{ plantas con síntomas}}{\text{N}^\circ \text{ plantas observadas}} \times 100$$

4.25.-Virus del mosaico del pepino dulce (PepMV)

En España se ha detectado en Murcia, Alicante, Tenerife, Las Palmas de Gran Canaria y en Almería. La peligrosidad de este virus radica en su facilidad de transmisión y su capacidad para permanecer en restos vegetales, e incluso en las raíces de estos. La manifestación de este virus resulta muy variable dependiendo del estado fenológico de las plantas y de las condiciones ambientales, sobre todo luz y temperatura.



Los **síntomas** de este virus son frecuentes en las épocas frías y con poca luminosidad del invierno, aunque también se ha encontrado en primavera y verano en plantas totalmente desarrolladas después de días nublados.

Puede observarse marchitez en verde de las plantas en las horas del día más calurosas. Si las condiciones y la marchitez persisten algunos días, las plantas ven retrasado desarrollo, siendo generalmente irreversible el marchitamiento. La infección puede provocar hasta colapso y muerte de las plantas.

En hojas el síntoma más característico es el abullonado del limbo, la aparición de mosaicos (en ocasiones poco perceptibles), el apuntado del extremo de los folíolos que puede llegar al filimorfismo. Estos síntomas se van atenuando a medida que crecen las plantas y se agrandan las hojas, quedando reducido a ligeros abullonados y apuntado de los folíolos. Se pueden observar intensos mosaicos amarillos en las hojas maduras de la planta.

Estas manchas de color amarillo con el paso del tiempo no se necrosan. En ocasiones se observan bandas blanquecinas de aspecto plateado paralelas a las nervaduras de las hojas, que se llegan a disipar con el tiempo. En tallo, peciolos y pedúnculo se observan estrías longitudinales decoloradas.

En frutos maduros pueden presentar mosaico manifestando un característico jaspeado en diferentes tonalidades, desde el naranja hasta el rojo. Esta manifestación se hace patente en el envero y su presencia depende mucho de las condiciones ambientales y de cultivo.

➤ **Estimación del riesgo**

- **Muestreo:**

Los muestreos se realizarán durante todo el cultivo.

Las UMS se eligen de forma aleatoria, abarcando en lo posible todo el invernadero. La detección de este virus en la planta se realizará en las hojas, tallos o frutos, según sea el caso.

- **Parámetros:**

Las anotaciones sobre este agente se realizarán en el programa Triana-Cultivos en el apartado:

Agente:

“V. mosaico pepino dulce: % plantas con síntomas”

Se calcula como el número total de plantas con síntomas de este virus, dividido entre el número total de plantas muestreadas y todo ello multiplicado por 100.

$$\text{Virus del mosaico del pepino dulce : \% plantas con síntomas} = \frac{\text{N}^\circ \text{ plantas con síntomas}}{\text{N}^\circ \text{ plantas observadas}} \times 100$$

4.26.-Virus de la clorosis del tomate (ToCV)

Este virus fue descrito por primera vez en EEUU en 1989 y en España en el año 2000. Sus síntomas aparecen en la parte baja de la planta y se van extendiendo hacia arriba.

En hojas se observa un moteado clorótico irregular que evoluciona hasta llegar a un amarilleo internervial. También pueden aparecer manchas de color púrpura que posteriormente se necrosan. Las hojas viejas se enrollan y toman un aspecto quebradizo.

En fruto se observa una disminución del tamaño y número y un retraso en la maduración. Además, el desarrollo de la planta se ve reducido.



Hoja de tomate afectada por el virus de la clorosis del tomate.

➤ **Estimación del riesgo**

- **Muestreo:**

Los muestreos se realizarán durante todo el cultivo.

Las UMS se eligen de forma aleatoria, abarcando en lo posible todo el invernadero. La detección de este virus en la planta se realizará en las hojas, tallos o frutos, según sea el caso.

- **Parámetros:**

Las anotaciones sobre este agente se realizarán en el programa Triana-Cultivos en el apartado:

Agente:

"V. de la clorosis del tomate: % plantas con síntomas"

Se calcula como el número total de plantas con síntomas de este virus, dividido entre el número total de plantas muestreadas y todo ello multiplicado por 100.

$$\text{Virus de la clorosis del tomate : \% plantas con síntomas} = \frac{\text{N}^{\circ} \text{ plantas con síntomas}}{\text{N}^{\circ} \text{ plantas observadas}} \times 100$$

4.27.-Tomato infectious Chlorosis Virus (TICV)

➤ **Estimación del riesgo**

- **Muestreo:**

Los muestreos se realizarán durante todo el cultivo.

Las UMS se eligen de forma aleatoria, abarcando en lo posible todo el invernadero. La detección de este virus en la planta se realizará en las hojas, tallos o frutos, según sea el caso.

- **Parámetros:**

Las anotaciones sobre este agente se realizarán en el programa Triana-Cultivos en el apartado:

Agente:

"TICV: % plantas con síntomas"

Se calcula como el número total de plantas con síntomas de este virus, dividido entre el número total de plantas muestreadas y todo ello multiplicado por 100.

$$\text{TICV : \% plantas con síntomas} = \frac{\text{N}^{\circ} \text{ plantas con síntomas}}{\text{N}^{\circ} \text{ plantas observadas}} \times 100$$

4.28.-Virus del torrado del tomate (ToTV)

➤ Estimación del riesgo

- **Muestreo:**

Los muestreos se realizarán durante todo el cultivo.

Las UMS se eligen de forma aleatoria, abarcando en lo posible todo el invernadero. La detección de este virus en la planta se realizará en las hojas, tallos o frutos, según sea el caso.

- **Parámetros:**

Las anotaciones sobre este agente se realizarán en el programa Triana-Cultivos en el apartado:

Agente:

"ToTV: % plantas con síntomas"

Se calcula como el número total de plantas con síntomas de este virus, dividido entre el número total de plantas muestreadas y todo ello multiplicado por 100.

$$\text{ToTV : \% plantas con síntomas} = \frac{\text{N}^{\circ} \text{ plantas con síntomas}}{\text{N}^{\circ} \text{ plantas observadas}} \times 100$$

4.29.-Virus del moteado de la parietaria (PmoV)

➤ Estimación del riesgo

- **Muestreos:**

Los muestreos se realizarán durante todo el cultivo.

Las UMS se eligen de forma aleatoria, abarcando en lo posible todo el invernadero. La detección de este virus en la planta se realizará en las hojas, tallos o frutos,

según sea el caso.

- **Parámetros:**

Las anotaciones sobre este agente se realizarán en el programa Triana-Cultivos en el apartado:

Agente:

“PmoV: % plantas con síntomas”

Se calcula como el número total de plantas con síntomas de este virus, dividido entre el número total de plantas muestreadas y todo ello multiplicado por 100.

$$\text{PmoV : \% plantas con síntomas} = \frac{\text{N}^\circ \text{ plantas con síntomas}}{\text{N}^\circ \text{ plantas observadas}} \times 100$$

IMPORTANTE: Los virus son parásitos obligados, por lo que no existen actualmente métodos curativos para su control, ya que cualquier producto que actuara contra el virus, también lo haría contra la propia planta. Por tanto, para poder realizar un control sobre las virosis es necesario actuar, sobre los vectores de transmisión.

La siguiente lista muestra otras posibles plagas, virus, hongos o bacterias que pueden afectar al tomate:

- Araña roja (evansi) (*Tetranychus evansi*)
- Araña roja (turkestani) (*Tetranychus turkestani*)
- Gusanos grises (segetum) (*Agrotis segetum*)
- Heliothis (peltigera) (*Heliothis peltigera*)
- Minador de hojas (strigata) (*Liriomyza strigata*)
- Minador de hojas (bryoniae) (*Liriomyza bryoniae*)
- Minador sudamericano de las hojas (*Liriomyza huidobrensis*)
- Mosca blanca de los invernaderos (*Trialeurodes vaporariorum*)
- Plusia (chalcites) (*Chrysodeixis chalcitos*)
- Plusia (gamma) (*Autographa gamma*)
- Pulgón negro de las habas (*Aphis fabae*)
- Pulgón negro de las leguminosas (*Aphis craccivora*)
- Rosquilla negra (*Spodoptera eixuga*)
- Virus X de la patata (PVX)
- Virus del mosaico del tabaco (TMV)
- Alternaria de la solanáceas (*Alternaria solani* Sorauer)

- Antracnosis (*Colletotrichum sp.*)
- Septoriosis (*Septoria lycopersici*)
- Médula negra del tomate (*Pseudomonas corrugada*)

4.30.- Fauna auxiliar

En el cultivo de tomate se pueden encontrar insectos auxiliares que controlan, en mayor o menor medida, las plagas más frecuentes halladas en él.

Entre los más importantes están:

(Pulse sobre el nombre para obtener información detallada del insecto)

[*Eretmocerus mundus*](#), parásito de mosca blanca.

[*Eretmocerus eremicus*](#), parásito de mosca blanca.

[*Nesidiocoris tenuis*](#), depredador de mosca blanca, orugas y trips.

[*Aphidius colemani*](#), parásito de pulgones.

[*Phytoseiulus persimilis*](#), depredador de ácaros tetraníquidos.

[*Chrysoperla carnea*](#), depredador de pulgones.

[*Amblyseius andersoni*](#), depredador de ácaros tetraníquidos.

Diglyphus isaea, parásito de Minador de la hoja.

Encarsia formosa, parásito de moscas blancas.

Macrolophus caliginosus, depredador de ácaros tetraníquidos, mosca blanca.

Feltiella acarisuga, depredador de ácaros tetraníquidos.

Steinernema carpocapsae, nematodo para el control de orugas.

Trichogramma achaeae, parásito de orugas.

Adalia bipunctata, depredador de pulgones.

Aphidius abdominalis, parásito de pulgones.

Aphidius ervi, parásito de pulgones.

Aphidoletes aphidimyza, depredador de pulgones.

Lysiphlebus testaceipes, parásito de pulgones.

Hypoaspis miles, depredador de trips.

Anejo nº 3

Instalación de trampas

Las trampas se instalarán y seguirán según el **Reglamento Específico de Producción Integrada de Cultivos Hortícolas Protegidos (tomate, pimiento, berenjena, judía, calabacín, pepino, melón y sandía)** (Orden de 10 de octubre de 2007, publicado en BOJA 211 de 25 de octubre de 2007).

Se colocarán **placas cromotrópicas amarillas y azules, trampas con feromonas, trampas de luz y trampas delta con feromonas.**

1.- Placas cromotrópicas amarillas

➤ Finalidad de la trampa

La finalidad de este tipo de trampa es doble, conocer el momento de entrada de **moscas blancas, pulgones y *Liriomyza*** en la parcela, así como el control de estos insectos.



Trampa cromotrópica amarilla.

➤ N° de trampas

Según el reglamento de producción integrada de hortícolas no hay una cuantificación exacta en el número de unidades a instalar por invernadero, ni por extensión del mismo.

➤ Descripción de la trampa

Son unas tablillas de forma rectangular por lo general de material plástico y color amarillo, recubiertas de pegamento, dotadas de un orificio al cual se le inserta un alambre normalmente plastificado, para facilitar su colocación en algún soporte del invernadero.

Según su uso existen dos tipos, las de **monitoreo** y las de **control**:

- Las primeras son utilizadas para medir las poblaciones de individuos de los diferentes agentes que se pretende evaluar,

están dotadas de unas bandas de papel entre 5 - 6 unidades, que se van desprendiendo una a una en cada periodo de observación (10 - 15 días), cuantificándose el número de insectos que se captura en ese periodo, una vez realizada esta operación se cubre la zona de la placa que ha capturado con la banda de papel y se descubre la banda siguiente y así sucesivamente hasta utilizar todas las bandas de la placa, desechándose la misma al hacer uso de todas las bandas.

- Las de control están desprovistas de las bandas de papel, su cometido es el de capturar el mayor número posible de insectos, desechándose estas una vez se ha saturado la zona engomada con que cuenta la trampa.

➤ **Periodicidad del conteo**

Las trampas se deberán de visitar, cada 10 o 15 días dependiendo de la frecuencia con la que se realicen los muestreos y contabilizándose las capturas en aquellas trampas que su misión es el monitoreo.

➤ **Fecha de instalación de las trampas**

Las trampas de monitoreo se colocarán antes de implantar el cultivo y en los puntos críticos. Se mantendrán durante todo el ciclo del cultivo.

Las trampas de control se colocarán antes de implantar el cultivo con una densidad elevada.

➤ **Cálculo y expresión del índice de capturas**

Para determinar el índice de capturas (ATD: adultos por trampa y día), en las trampas de monitoreo, se suma el número de individuos capturados en todas las trampas y se divide por el producto resultante entre el número de trampas y el número de días transcurridos desde la anterior observación o, en el caso de ser la primera observación a realizar, por el número de días transcurridos desde la instalación de las trampas. Es decir:

$$\text{A.T.D.} = \frac{\text{N}^\circ \text{ de adultos capturados}}{\text{N}^\circ \text{ de trampas} * \text{N}^\circ \text{ días transcurridos}}$$

2.- Placas cromotrópicas azules

➤ Finalidad de la trampa

La finalidad de este tipo de trampa es conocer el momento de entrada de **trips** en la parcela, así como el control de estos insectos.



Trampa cromotrópica azul.

➤ N° de trampas

Se empleará una cantidad correspondiente a 100 feromonas/ha en placas azules.

➤ Descripción de la trampa

Son unas tablillas de forma rectangular normalmente de material plástico y color azul, recubiertas de pegamento, dotadas de un orificio al cual se le inserta un alambre por lo general plastificado, para facilitar su colocación en algún soporte del invernadero.

Según su uso existen dos tipos, las de **monitoreo** y las de **control**.

Las primeras son utilizadas para medir las poblaciones de individuos del agente que se pretende evaluar, están dotadas de unas bandas de papel entre 5 - 6 unidades, que se van desprendiendo una a una en cada periodo de observación (10 - 15 días), cuantificándose el número de insectos que se captura en ese periodo. Una vez realizada esta operación, se cubre la zona de la placa que ha capturado con la banda de papel y se descubre la banda siguiente y así sucesivamente hasta utilizarlas todas, desechándose la misma al hacer uso de todas las bandas.

Las de control están desprovistas de las bandas de papel, su cometido es el de capturar el mayor número posible de insectos, desechándose estas una vez

se ha saturado la zona engomada con que cuenta la trampa.

➤ **Colocación de la trampa**

Las trampas se colgarán a 30 - 50 cm. por encima del cultivo, pegando el emisor en la parte central de la placa.

Se colocarán al tresbolillo dejando entre 8-10 m entre ellas y 5 m a partir de la banda.

➤ **Periodicidad del conteo**

Las trampas se deberán visitar, cada 10 o 15 días dependiendo de la frecuencia con la que se realicen los muestreos y contabilizándose las capturas en aquellas trampas que su misión es el monitoreo.

➤ **Fecha de instalación de las trampas**

Las trampas de monitoreo se colocarán antes de implantar el cultivo y en los puntos críticos. Se mantendrán durante todo el ciclo del cultivo.

Las trampas de control se colocarán antes de implantar el cultivo con una densidad elevada.

➤ **Cálculo y expresión del índice de capturas**

Para determinar el índice de capturas (ATD: adultos por trampa y día), en las trampas de monitoreo, se suma el número de individuos capturados en todas las trampas y se divide por el producto resultante entre el número de trampas y el número de días transcurridos desde la anterior observación o, en el caso de ser la primera observación a realizar, por el número de días transcurridos desde la instalación de las trampas. Es decir:

$$\text{A.T.D.} = \frac{\text{N}^\circ \text{ de adultos capturados}}{\text{N}^\circ \text{ de trampas} * \text{N}^\circ \text{ días transcurridos}}$$

3.- Trampas con feromonas

3. 1- Orugas

➤ **Finalidad de la trampa**

La finalidad de este tipo de trampa es conocer el momento de entrada de **lepidópteros (heliotis, plusia, rosquilla negra y rosquilla verde)** en la parcela, así como el control de estos insectos.



Trampa cromotrópica amarilla con feromona.

➤ **Nº de trampas**

Se empleará una cantidad entre 3 - 5 trampas/ha y rodeadas de trampas adhesivas azules.

➤ **Descripción de la trampa**

Son unas tablillas de forma rectangular normalmente de material plástico y color amarillo, dotadas de un orificio al cual se le inserta un alambre por lo general plastificado, añadiéndose una ficha con atrayente sexual.

➤ **Colocación de la trampa**

Se colocarán tanto en el interior del invernadero o en los márgenes de la parcela.

3. 2- Trips

➤ **Finalidad de la trampa**

La finalidad de este tipo de trampa es mejorar la sensibilidad de las placas de monitoreo para **trips** (*Frankliniella occidentalis*), particularmente en condiciones de niveles bajos de infestación en la parcela.



Trampa cromotrópica azul con feromona específica para trips.

➤ **Nº de trampas**

Se empleará una dosis de 100 feromonas/ha en placas azules.

➤ **Colocación de la trampa**

Las placas se cuelgan a 30-50 cm por encima del cultivo pegando el emisor en la parte central de la placa. Colocarlas a tresbolillo dejando 8-10 m entre ellas y 5 m a partir de la banda.

4.- Trampas delta con feromonas

Para el seguimiento de *Tuta absoluta*, se colocarán trampas delta con feromona.

La finalidad de este tipo de trampa es conocer el momento de entrada de la **polilla del tomate (*Tuta absoluta*)** en el invernadero. **Se instalará, como mínimo, 1 trampa en cada invernadero.**

➤ **Descripción de la trampa**

El atrayente o feromona de *Tuta absoluta*, de origen sintético, está impregnado en una cápsula de poliisopreno, u otro polímero plástico, que actúa de **difusor**. La cápsula se coloca sobre una **placa engomada**, y el conjunto se dispone en el interior de un **dispositivo de cartón o plástico** de diseño variable, normalmente **en forma de tejadillo** que sirve de protección.



Trampa delta.



Partes de una trampa Delta.



Difusor de feromona.

➤ **Periodicidad del conteo**

Las trampas se deberán muestrear cada vez que se visite el invernadero.

➤ **Fecha de instalación de las trampas**

Las trampas se colocarán al inicio del cultivo con el fin de capturar los primeros adultos que invadan la parcela.

➤ **Periodo de observación de las trampas**

Las trampas se observarán durante todo el cultivo, desde plantación hasta recolección.

➤ **Colocación de la trampa**

- Desplegar la trampa en posición triangular o de tejadillo.
- Colocar un colgador (rafia o alambre) a través de los agujeritos que se encuentran en la parte superior de la trampa.

- Colgar la trampa de unos de los alambres de la espaldera, a una altura de 1-1.5 metros.
- Orientar la entrada/salida de la trampa en la dirección del viento dominante de la zona, con el fin de facilitar la difusión de la feromona. Esto fundamental para que la feromona se disperse bien y atraiga a los adultos de *Tuta*.
- Colocar una placa o lámina engomada en su interior, con el difusor de feromona ya colocado en el centro de dicha lámina.
- Plegar los bordes del fondo hacia arriba, para que no se caiga la placa o lámina engomada. El difusor de feromona se sustituirá por otro nuevo cada 6 semanas, y la placa o lámina engomada cada 4 semanas.

➤ **Conteo de capturas**

En cada visita se observará la presencia o no de adultos, y retirarán de la placa engomada. No se realizará conteo alguno de insectos capturados, solo su **presencia (valor 1)** o su **ausencia (valor 0)**.

En el programa Triana Cultivos se anotará este dato en el parámetro "**Tuta absoluta: capturas en trampas delta**" que está en el apartado "Orugas".

<input type="checkbox"/>	Orugas: Nivel de ataque		<table border="1"> <thead> <tr><th>Pulgones</th></tr> <tr><th>Orugas</th></tr> <tr><td>Gusanos de suelo</td></tr> <tr><th>Moscas blancas</th></tr> <tr><th>Minadores</th></tr> <tr><td>Otras plagas</td></tr> <tr><th>Insectos auxiliares</th></tr> <tr><th>Enfermedades + importantes</th></tr> <tr><th>Podredumbre cuello y raíces</th></tr> </thead> </table>	Pulgones	Orugas	Gusanos de suelo	Moscas blancas	Minadores	Otras plagas	Insectos auxiliares	Enfermedades + importantes	Podredumbre cuello y raíces
Pulgones												
Orugas												
Gusanos de suelo												
Moscas blancas												
Minadores												
Otras plagas												
Insectos auxiliares												
Enfermedades + importantes												
Podredumbre cuello y raíces												
<input type="checkbox"/>	Orugas: % pérdida de producción											
<input type="checkbox"/>	Spodoptera exigua: % plantas afectadas											
<input type="checkbox"/>	Spodoptera exigua: Adultos trampa / día											
<input type="checkbox"/>	Spodoptera littoralis: % plantas afectadas											
<input type="checkbox"/>	Spodoptera littoralis: Adultos trampa/día											
<input type="checkbox"/>	Heliiothis spp: % plantas afectadas											
<input type="checkbox"/>	Heliiothis spp: Adultos trampa / día											
<input type="checkbox"/>	Plusia spp: % plantas afectadas											
<input type="checkbox"/>	Plusia spp: Adultos trampas / día											
<input checked="" type="checkbox"/>	Tuta absoluta: %plantas con Larvas/daños recientes											
<input checked="" type="checkbox"/>	Tuta absoluta: %frutos con daños											
<input checked="" type="checkbox"/>	Tuta absoluta: Capturas en trampas delta											
Todas las especies		Ausencia = 0; presencia = 1										

Tuta absoluta: Capturas	
100	
80	
60	
40	
20	
0	
	B4
	B7
	10
	13
	16

Anejo nº 4
Variables de la aplicación Triana a cumplimentar en
la RAIF

Agente	Parámetros a rellenar en el programa TRIANA
Araña roja (<i>Tetranychus</i> spp.)	Araña roja: % plantas con presencia
	<i>Phytoseiulus persimilis</i> : % plantas con presencia
	Macrolophus caliginosus: % plantas con presencia
	<i>Feltiella acarisuga</i> : % plantas con presencia
Vasates (<i>Aculops lycopersici</i>)	Vasates: % plantas afectadas
Mosca blanca (<i>Bemisia tabaci</i>, <i>Trialeurodes vaporariorum</i>)	M. blanca: % plantas con presencia
	Virus de la cuchara: % plantas con síntomas
	Virus clorosis tomate: % plantas con síntomas
	TICV: % plantas con síntomas
	Virus torrado tomate(TOTV): % plantas con síntomas
	<i>Encarsia formosa</i> : % plantas con presencia
	<i>Macrolophus caliginosu</i> : % plantas con presencia
	<i>Nesidiocoris tenuis</i> : % plantas con presencia
	<i>Eretmocerus eremicus</i> : % plantas con presencia
	<i>Eretmocerus mundus</i> : % plantas con presencia
Pulgón (<i>Aphis gossypii</i>, <i>Myzus persicae</i>, <i>Macrosiphum euphorbiae</i>)	Pulgón: % plantas con presencia
	Momias: % plantas con presencia
	Virus Y de la patata: % plantas con síntomas
	Virus mosaico del pepino: % plantas con síntomas
	<i>Adalia bipuntata</i> : % plantas con presencia
	<i>Aphidius abdominalis</i> : % plantas con presencia
	<i>Aphidius colemani</i> : % plantas con presencia
	<i>Aphidius ervi</i> : % plantas con presencia
	<i>Aphidoletes aphidimyza</i> : % plantas con presencia
	<i>Chrysoperla carnea</i> : % plantas con presencia
<i>Lysiphlebus testaceipes</i> : % plantas con presencia	
Trips (<i>Frankliniella occidentalis</i>)	<i>F.occidentalis</i> :% plantas con presencia
	<i>F.occidentalis</i> :% frutos con daños
	Virus del bronceado: % plantas con síntomas
	<i>Hypoaspis miles</i> : % plantas con presencia
	<i>Nesidiocoris tenuis</i> : % plantas con presencia
Orugas (<i>Helicoverpa armigera</i>, <i>Heliothis peltigera</i>, <i>Chrysodeixis chalcites</i>, <i>Autographa gamma</i>, <i>Trichoplusia ni</i>, <i>Spodoptera littoralis</i>, <i>Spodoptera exigua</i>, <i>Tuta absoluta</i>)	Orugas: % plantas con larvas o daños recientes
	Orugas: % frutos con daños
	<i>Tuta absoluta</i> : % plantas con larvas/daños recientes.
	<i>Tuta absoluta</i> : % frutos con daños.
	<i>Tuta absoluta</i> : Capturas trampas delta (No=0, Si=1)
	<i>Steinernema carpocapsae</i> : % plantas con presencia
	<i>Nesidiocoris tenuis</i> : % plantas con presencia
	<i>Trichogramma achaeae</i> : % plantas con presencia
Liriomyza (<i>Liriomyza</i> spp.)	Minador: % plantas con larvas vivas
	<i>Diglyphus isaea</i> : % plantas con presencia

Nemátodos (<i>Meloidogyne</i> spp.)	Nemátodos: % plantas con presencia
Fusariosis vascular del tomate (<i>Fusarium oxysporum</i> f. sp. <i>lycopersici</i>)	Fusariosis vascular: % plantas afectadas
Podredumbre de cuello y raíces (<i>Phytophthora</i> sp, <i>Pythium</i> sp, <i>Rhizoctonia</i> sp, <i>Fusarium</i> sp)	Podred cuello y raíz:% Total plantas afectadas
Cladosporiosis (<i>Fulvia fulva</i>)	Cladosporiosis:% plantas afectadas
Oídio y Oidiopsis (<i>Oidium neolycopersici</i> y <i>Leveillula taurica</i>)	Oídio del tomate: % plantas con presencia
	Oidiopsis: % plantas con presencia
Podredumbre gris (<i>Botrytis cinerea</i>)	Podredumbre gris : % plantas con presencia
Podredumbre blanca (<i>Sclerotinia sclerotiorum</i>)	Podredumbre blanca : % plantas con presencia
Alternariosis de las solanáceas (<i>Alternaria dauci</i> f.sp.<i>solani</i>)	Alteraciones en solanáceas: % plantas afectadas
Mildiu (<i>Phytophthora infestans</i>)	Mildiu del tomate: % plantas con presencia
Bacteriosis (<i>Clavibacter michiganensis</i>, <i>Pseudomonas syringae</i> pv <i>tomate</i>, <i>Erwinia carotovora</i> subsp. <i>carotovora</i>, <i>Xanthomonas campestris</i> pv <i>versicatoria</i>)	Bacteriosis: % Total plantas afectadas
TICV (Tomato infectious clorosis Virus)	TICV: % plantas con síntomas
ToTV (Tomatoa Torrado Virus)	ToTV: % plantas con síntomas
PmoV (Parietaria mottle ilarvirus)	PmoV: % plantas con síntomas
TSWV (Tomato Spotted Wilt Virus)	Virus del bronceado:% plantas con síntomas
TYLCV(Tomato Yelow Leaf Curl Virus)	Virus de la cuchara:% plantas con síntomas
ToMV (Tomato Mosaic Virus)	V. mosaico tomate:% plantas con síntomas
PVY (Potato Virus Y)	Virus Y de la patata : % plantas con síntomas
CMV (Cucumber Mosaic Virus)	Virus del mosaico pepino:% plantas con síntom
TBSV (Tomato Bushy Stunt Virus)	V.enanismo tomate:% plantas con síntomas
PepMV (Pepino Mosaic Virus)	V.mosaico pepino dulce: % plantas con síntomas
ToCV (Virus de la clorosis del tomate)	V. de la clorosis del tomate: % plantas con síntomas

Anejo nº 5
Información contenida en la página web de la RAIF

Información contenida en la página web de la RAIF

Tal y como se ha comentado en el documento principal al que pertenece este anejo, la dirección para entrar en la página web de la RAIF es la siguiente:

<https://www.juntadeandalucia.es/agriculturapescaydesarrollorural/raif>

De este modo, al acceder a dicha dirección aparece la siguiente pantalla:

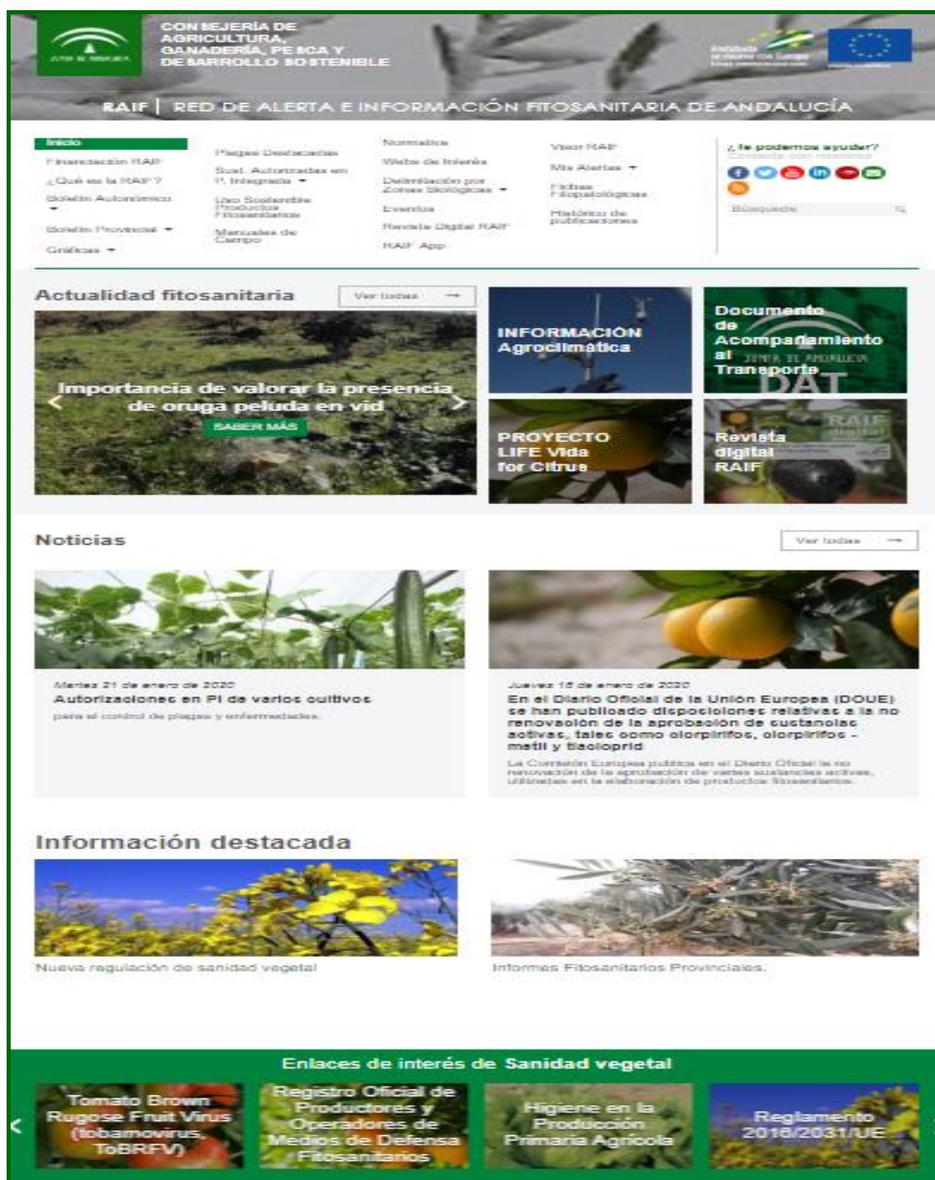


Imagen 1: Pantalla de inicio de la página web de la RAIF

La pantalla está dividida en apartados, desde donde se puede acceder a:

- Información de los cultivos (documental o gráfica), producción integrada (normativa, sustancias autorizadas).
- Noticias.
- Acceso al visor gráfico.
- Eventos, en donde a partir de un calendario se encuentran marcados los días de celebración de diferentes acontecimientos de interés.
- Actualidad fitosanitaria, edición de artículos en donde se informa al usuario de la información más destacable relacionada con los cultivos que cubre la RAIF.
- Galería de imágenes.
- Enlaces de interés de Sanidad Vegetal.
- Otros accesos de interés, como uso sostenible de productos fitosanitarios, mis alertas, delimitación de zonas biológicas, información agroclimática, webs de interés y un buzón de consulta.
- Seguimiento de la RAIF, a través de Facebook, Youtube, formato móvil y canales RSS.

- **Información documental y gráfica**

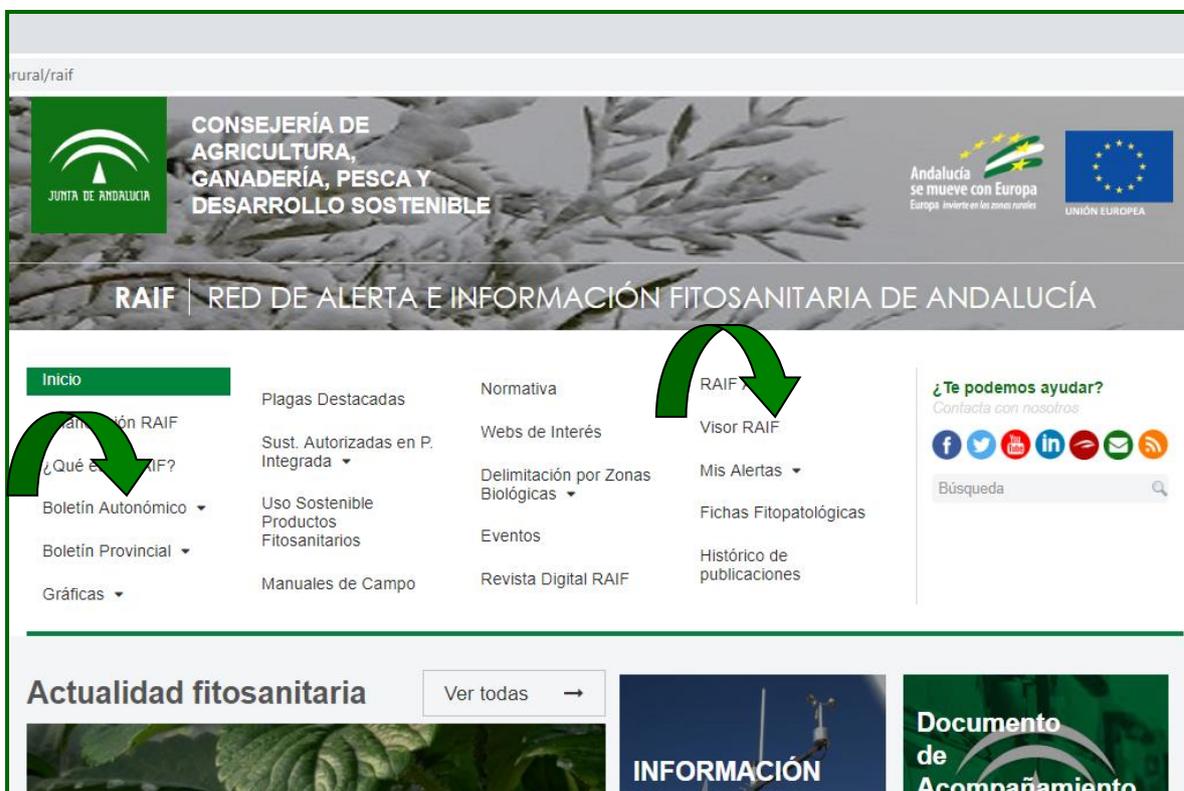


Imagen 2: Acceso a la información

Para ello, se posicionará el cursor del ratón sobre el icono elegido y pulsando sobre el mismo, accederemos a la información documental “**Boletín provincial**” o gráfica “**Visor RAIF**”.

- **Boletín provincial**



Imagen 3: Informes fitosanitarios

Al elegir la opción “**Boletín provincial**” aparece la pantalla tal y como podemos observar en la imagen 3, con la posibilidad de acceder a diferentes tipos de informes (semanales e históricos) y balances anuales.

- Balances anuales

The screenshot shows the RAIF website interface. At the top, there is a navigation menu with categories like 'Inicio', 'Financiación RAIF', '¿Qué es la RAIF?', 'Boletín Autonómico', 'Boletín Provincial', and 'Gráficas'. The main content area is titled 'Balances Anuales' and includes a sub-header 'Subcarpetas'. Below this, there is a pagination control showing 'Página 1 de 1' and 'Mostrando 12 resultados'. The main list contains 12 entries, each representing an annual campaign from 2008 to 2019. Each entry includes a 'Subcarpetas' link followed by a list of provinces: almería, cadiz, cordoba, granada, huelva. The 2017 and 2018 entries also include 'Málaga' and 'Sevilla'.

Imagen 4: Balances anuales

Pulsando el icono “**Balances anuales**”, accedemos a una ventana en donde se puede seleccionar las diferentes campañas.

Una vez elegida la campaña, nos encontramos con la relación de provincias de la comunidad autónoma, elegimos la provincia de la cual nos interesa conocer el estado fitosanitario y nos da acceso a la relación de cultivos en seguimiento con los que cuenta esa provincia.

- Balances anuales

The screenshot shows the RAIF website interface. At the top, there are logos for the Junta de Andalucía, the Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible, and the European Union. The main navigation menu includes: Inicio, Financiación RAIF, ¿Qué es la RAIF?, Boletín Autonómico, Boletín Provincial (highlighted), Gráficas, Plagas Destacadas, Sust. Autorizadas en P. Integrada, Uso Sostenible Productos Fitosanitarios, Manuales de Campo, Normativa, Webs de Interés, Delimitación por Zonas Biológicas, Eventos, Revista Digital RAIF, RAIF App, Visor RAIF, Mis Alertas, Fichas Fitopatológicas, and Histórico de publicaciones. A search bar is located on the right with the text '¿Te podemos ayudar?' and 'Contacta con nosotros'. Below the menu, there is a breadcrumb trail: 'www.juntadeandalucia.es/agriculturapesca... / Boletín Provincial / Informes semanales'. The main content area contains a paragraph explaining the provincial report and a map of Andalusian provinces: Huelva, Sevilla, Cádiz, Córdoba, Málaga, Granada, Jaén, and Almería. Below the map, the text reads: 'Almería | Cádiz | Córdoba | Granada | Huelva | Jaén | Málaga | Sevilla'.

Imagen 5: Informes provinciales

Pulsando el icono “**Boletín provincial**”, nos aparece la imagen 5, en donde se representa el mapa de la comunidad autónoma andaluza con la delimitación de cada una de las provincias. Pulsando sobre la silueta de la provincia elegida, surge una nueva imagen en donde figura una relación con los cultivos que se realiza su seguimiento, así como un apartado denominado “**Provincial**” en donde se unifican todos los informes de esa provincia.

Una vez seleccionado el cultivo, accedemos al documento en donde se sintetiza y compara la evolución de los diferentes agentes entre las diferentes zonas biológicas.

- **Informes históricos**

The screenshot shows the RAIF website interface. At the top, there is a navigation menu with categories like 'Inicio', 'Plagas Destacadas', 'Normativa', and 'RAIF App'. Below this, there is a section titled '¿Te podemos ayudar?' with social media icons and a search bar. The main content area is titled 'Informes Históricos' and contains a list of subfolders for each year from 2006 to 2020. The list is displayed on page 1 of 1, with 20 items per page and 15 results shown.

Nombre
Histórico de 2006
Histórico de 2007
Histórico de 2008
Histórico de 2009
Histórico de 2010
Histórico de 2011
Histórico de 2012
Histórico de 2013
Histórico de 2014
Histórico de 2015
Histórico de 2016
Histórico de 2017
Histórico de 2018
Histórico de 2019
Histórico de 2020

Imagen 6: Informes históricos

Pulsando el icono “**Informes históricos**” nos da acceso a la información de campañas anteriores. Esta ventana cuenta con tantos iconos como años de seguimiento se han venido realizando. Pulsando en cada uno de estos iconos podemos seleccionar cualquier provincia de la comunidad autónoma andaluza, una vez seleccionada la provincia nos aparece la posibilidad mediante una pestaña desplegable podemos seleccionar por semanas el informe fitosanitario.

- **Visor RAIF**



Imagen 7: Acceso al visor RAIF

Para acceder a la información gráfica, pulsamos sobre el icono **Visor RAIF**, generándose una nueva ventana que se encuentra dividida en tres partes.

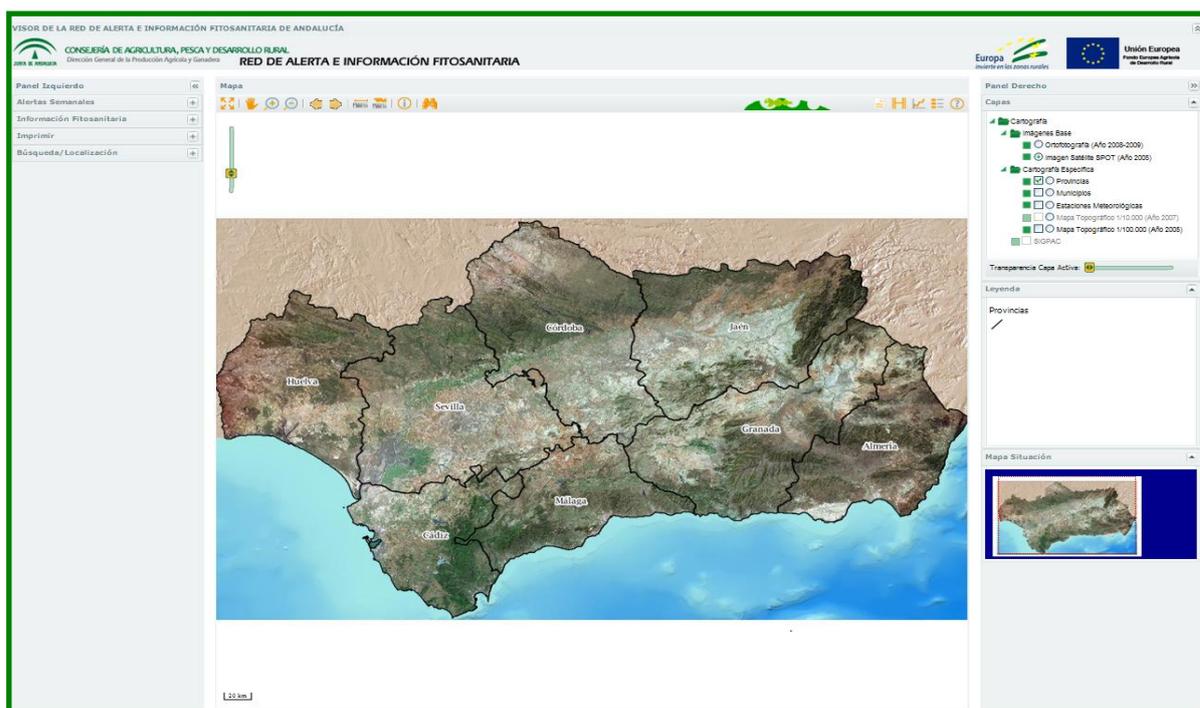


Imagen 8: Visor RAIF

Un panel izquierdo, en donde podemos seleccionar diferentes tipos de cultivos, plagas, variables, fechas, etc.

Por defecto el resultado gráfico de las variables seleccionadas nos muestra la representación en todas las provincias de la comunidad autónoma que se lleva el seguimiento del cultivo seleccionado. Si lo que pretendemos es centrar nuestra búsqueda en una provincia determinada, tendremos que seleccionarla previamente.

Otra opción que se facilita en este panel izquierdo es la posibilidad de localizar ciertos parajes y ubicarlos en el mapa, para ello en la parte inferior se dispone de la

pestaña , en donde introduciremos el nombre del paraje.

Otra parte, la central, en donde podemos ver gráficamente el resultado de las diferentes variables seleccionadas en el panel izquierdo.

En la parte inferior, se encuentra la escala de la imagen editada y las coordenadas UTM – X e Y en la proyección UTM 30N ETRS89, de la situación en que se encuentra el cursor del ratón en cada momento.

En esta parte central, se cuenta con una serie de iconos situados en la parte superior, a modo de herramientas, en donde podemos realizar diferentes acciones como:



- Zoom a la máxima extensión.



- Navegar; permite desplazar la imagen.



- Acercar, alejar; permite hacer zoom sobre la imagen.



- Anterior, siguiente; permite cambiar a las imágenes editadas anteriormente.



- Medir distancias; permite conocer la distancia entre puntos señalados en el mapa editado.



- Medir superficies; permite conocer la superficie englobada entre una serie de puntos señalados en el mapa editado.



- Muestra información de cualquier punto que seleccionamos en el mapa editado.



- Localización de parcelas por provincia, municipio, polígono, parcela y recinto.



- Informes; da acceso a los informes del periodo seleccionado.



- Animación de estados fitosanitarios; permite seleccionar plaga, variable, periodo de tiempo y provincia.



- Muestra la leyenda de la capa activa.



- Acceso al manual de usuario del Visor RAIF.



- Información Fitosanitaria por cultivos y agentes.

Y una tercera parte, el panel derecho, en donde se recoge la información de las gráficas editadas.

El visor gráfico tiene la particularidad de ir acumulando las gráficas que se van editando y tenerlas disponibles en cualquier momento, contando con la posibilidad de solaparlas entre sí.

Para acceder a la información biológica de cada agente, pulsaremos sobre el icono,



que viene situado en la parte central del visor.

Una vez pulsado este icono, nos aparecerá una nueva ventana en donde se elegirá el cultivo y una vez seleccionada la plaga, surgirá en el margen derecho de la misma, un icono con la imagen de la plaga; para acceder a la información relacionada con ella, pulsaremos sobre dicha imagen, lo que facilitará el acceso a su información biológica.

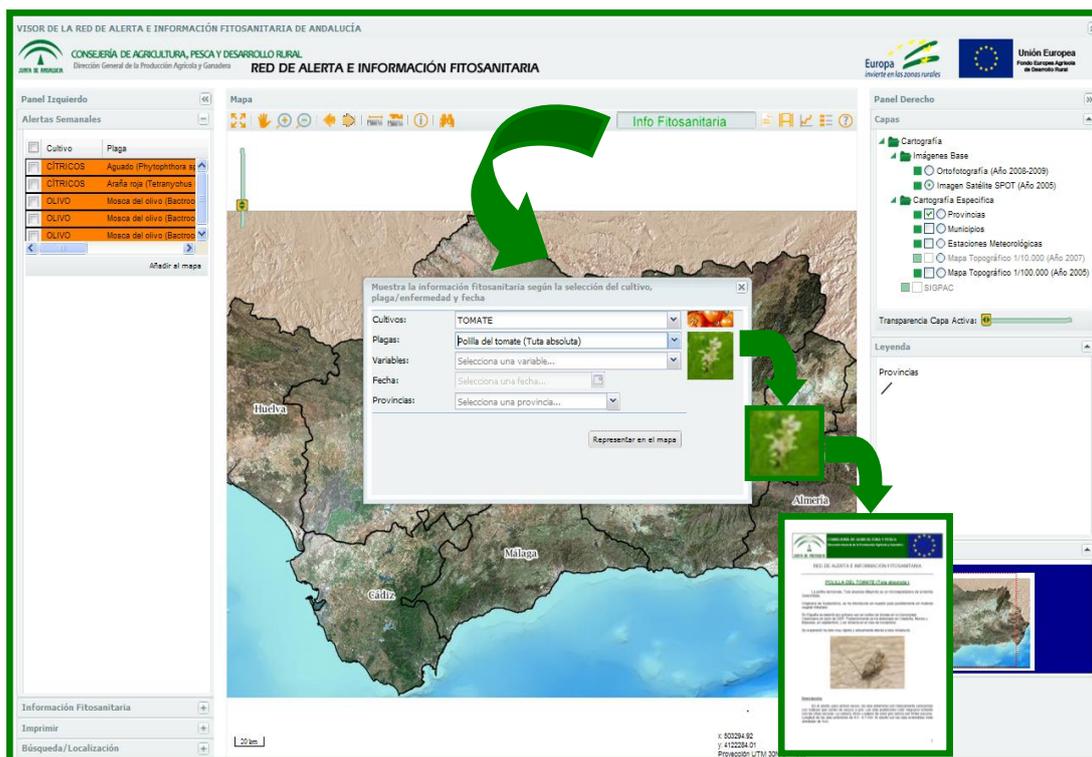


Imagen 9: Acceso a la información biológica de los agentes por cultivos

Como se puede ver en la imagen 9, se detalla una serie de opciones con información relativa al agente elegido, pulsando en cada una de estas opciones se tiene acceso a una información extensa de las particularidades del agente.

Otra forma de editar la información obtenida de los muestreos de campo es mediante la representación de gráficas de evolución, a continuación, se puede ver un ejemplo de ellas.

- **Gráficas provinciales**

The image shows the RAIF (Red de Alerta e Información Fitosanitaria de Andalucía) website interface. At the top, there is a header with the logo of the Junta de Andalucía and the text 'CONSEJERÍA DE AGRICULTURA, GANADERÍA, PESCA Y DESARROLLO SOSTENIBLE'. To the right, there are logos for 'Andalucía se mueve con Europa' and 'UNIÓN EUROPEA'. Below the header, the main navigation menu is displayed with several categories: 'Inicio', 'Financiación RAIF', '¿Qué es RAIF?', 'Boletín Anunciar', 'Boletín Provincial', and 'Gráficas' (highlighted with a green arrow). Other menu items include 'Plagas Destacadas', 'Sust. Autorizadas en P. Integrada', 'Uso Sostenible Productos Fitosanitarios', 'Manuales de Campo', 'Normativa', 'Webs de Interés', 'Delimitación por Zonas Biológicas', 'Eventos', 'Revista Digital RAIF', 'RAIF App', 'Visor RAIF', 'Mis Alertas', 'Fichas Fitopatológicas', and 'Histórico de publicaciones'. On the right side, there is a section titled '¿Te podemos ayudar?' with social media icons and a search bar.

www.juntadeandalucia.es/agriculturapescayd... / Gráficas

Las gráficas de evolución, muestran el comportamiento en el tiempo de las distintas plagas y enfermedades. La representación gráfica que se muestra a continuación, se ha hecho en base a los resultados obtenido de índices de capturas en trampas, muestreos puntuales para conocer la situación concreta del agente, gráficas con datos meteorológicos y su incidencia sobre la plaga o enfermedad y gráficas donde se combina la presencia de agentes concretos y los tratamientos realizados.

The image shows a map of the Andalusian provinces: HUELVA, SEVILLA, CÁDIZ, MÁLAGA, GRANADA, ALMERÍA, and JAZ. A green arrow points from the 'Gráficas' menu item in the screenshot above to this map.

Imagen 10: Acceso a gráficas provinciales

Desde la página de inicio y tal como se puede ver en la imagen 10, accedemos a la opción de Gráficas provinciales, estas gráficas nos muestran la evolución en el tiempo de las distintas plagas y enfermedades. Pulsando sobre la pestaña “**Gráficas**”, nos aparecen todas las provincias que componen nuestra comunidad, seleccionando cualquiera de las siluetas de las diferentes provincias nos permite visualizar los cultivos que se realiza el seguimiento en esa provincia.

CONSEJERÍA DE AGRICULTURA, GANADERÍA, PESCA Y DESARROLLO SOSTENIBLE

RAIF | RED DE ALERTA E INFORMACIÓN FITOSANITARIA DE ANDALUCÍA

Inicio, Financiación RAIF, ¿Qué es la RAIF?, Boletín Autonómico, Boletín Provincial, Gráficas

Plagas Destacadas, Sust. Autorizadas en P. Integrada, Uso Sostenible Productos Fitosanitarios, Manuales de Campo

Normativa, Webs de Interés, Delimitación por Zonas Biológicas, Eventos, Revista Digital RAIF

RAIF App, Visor RAIF, Mis Alertas, Fichas Fitopatológicas, Histórico de publicaciones

¿Te podemos ayudar? Búsqueda

www.juntadeandalucia.es/agriculturapesca... / Gráficas / Cádiz

Cádiz

Modificado por última vez 11/04/18 17:44 | 7 Subcarpetas | 0 Documentos

Nombre	Número de documentos
Algodón (fin de Campaña 2019)	7
Arroz	3
Cereales de invierno	1
Cítricos	7
Olivar (fin de Campaña 2019)	6
Remolacha azucarera	8
Vid (fin de Campaña 2019)	28

Imagen 11: Gráficas e informes

Al seleccionar el cultivo accedemos a una nueva pantalla en donde podemos elegir aquellos agentes de los que se editan gráficas, así mismo, tenemos la opción de editar un informe con el resumen de presencia de las diferentes plagas que afectan al cultivo seleccionado.

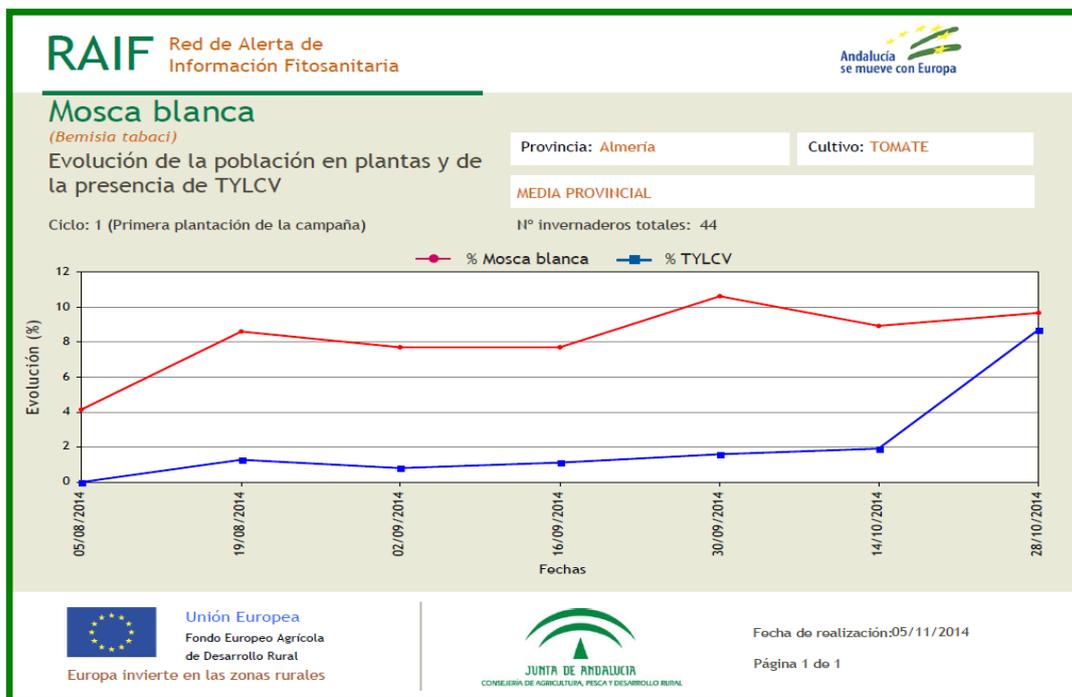


Imagen 12: Gráfica