



GLOBAL G.A.P. + ADD-ON

ASEGURAMIENTO INTEGRADO DE FINCAS

Bioseguridad R4T Add-On para Bananas

PUNTOS DE CONTROL Y CRITERIOS DE CUMPLIMIENTO

VERSIÓN EN ESPAÑOL 1.0 (EN CASO DE DUDA CONSULTE LA VERSIÓN EN INGLÉS)

VÁLIDO A PARTIR DE: 1 DE ABRIL DE 2017

ÍNDICE

| | |
|---|-----------|
| FUNDAMENTO | 3 |
| PUNTOS DE CONTROL Y CRITERIOS DE CUMPLIMIENTO (PCCCS):..... | 4 |
| RESUMEN INFORMATIVO SOBRE R4T: EL PATÓGENO <i>FUSARIUM OXISPORUM</i> F. SP. <i>CUBENSE</i> RAZA 4 TROPICAL | 3 |
| OTROS ENLACES DE INTERÉS: | 4 |
| R4T ANEXO 1: PRINCIPIOS BÁSICOS EN LA PREVENCIÓN DEL R4T. | 5 |
| R4T ANEXO 2: COMUNICACIÓN CON LAS ORGANIZACIONES NACIONALES/REGIONALES DE PROTECCIÓN FITOSANITARIA | 10 |
| R4T ANEXO 3: PLANTILLA DE DECLARACIÓN BIOSANITARIA | 11 |

Fundamento

Fusarium oxysporum f. sp. *ubense* es el agente causante de la enfermedad de marchitez por Fusarium del banano (a menudo llamada en forma errónea « el mal de Panamá»). Por el momento hay un linaje genético específico, la llamada Raza 4 Tropical o Foc R4T, que es la amenaza más inminente al sector bananero del Cavendish y al sustento económico de quienes dependen de la producción y el consumo de bananas en general para subsistir, ya que el Foc R4T también es nocivo para muchas variedades locales de banana. No existe actualmente un tratamiento eficaz para controlar la fusariosis del banano, por lo que tampoco existe una manera de controlar efectivamente el Foc R4T que afecta a la variedad Cavendish. Por lo tanto, en este momento la única opción viable es tomar medidas preventivas.

El objetivo de GLOBALG.A.P. es asegurar la implementación de buenas prácticas agrícolas en todo el mundo. En este contexto, el módulo Add-On R4T busca ser una herramienta para prevenir la propagación del patógeno dentro/desde las granjas certificadas bajo GLOBALG.A.P. y, más importante aún, intenga crear conciencia acerca de la seriedad de esta enfermedad a escala mundial. Por lo tanto, el Add-On tiene como objetivo abordar el tema de la bioseguridad y aportar un mayor apoyo a todo el sector bananero. Obviamente, ese trata de «una herramienta más dentro de la caja de herramientas» y GLOBALG.A.P. está abierta a asociarse y participar en otros esfuerzos colectivos para alcanzar el objetivo.

Puntos de Control y Criterios de Cumplimiento (PCCCs):

Nota: Los anexos contienen información básica sobre el patógeno, su contención y demás antecedentes, por lo tanto se sugiere que se lean detenidamente antes de comenzar con los PCCC.

| Nº | Puntos de Control | Criterio de Cumplimiento | Nivel |
|-------------|--|---|-------|
| R4T | <i>(Fusarium oxysporum sp. cubense)</i> – Raza 4 Tropical | | |
| R4T - 1 | COMPRENDER EL PATÓGENO (La amenaza) | | |
| R4T - 1.1 | Conocimiento sobre el patógeno y plan de evaluación de riesgos | | |
| R4T - 1.1.1 | ¿Puede la dirección de la granja demostrar que posee conocimiento sobre el patógeno y proporcionar información básica sobre el mismo? | La dirección de la granja deberá poder demostrar su conocimiento y aportar información sobre el ciclo de vida del patógeno. Esto incluye la presencia del patógeno en el suelo, el agua y en el tejido vegetal (incluyendo los cultivos producidos y otros portadores, por ej. las malezas). También incluye las medidas del país (de la región si fuera posible) para contener/prevenir el patógeno. Se debe disponer de la documentación aplicable (por ejemplo, el plan del ministerio de agricultura para la erradicación y el control del patógeno). | Mayor |
| R4T - 1.1.2 | En el caso de que la legislación del país exija medidas de prevención específicas en la granja (es decir, si el patógeno se catalogó como organismo de cuarentena), ¿se están implementando estas medidas en la granja? | En el caso de que la legislación del país exija medidas de prevención específicas, deberán estar disponibles y correctamente implementadas en la granja. Esto incluye las medidas de cuarentena del patógeno (si estuvieran disponibles) en el país. | Mayor |
| R4T - 2 | FORMACIÓN Y ACTIVIDADES DE CONCIENTIZACIÓN | | |
| R4T - 2.1 | Personas presentes en la granja | | |
| R4T - 2.1.1 | ¿Se ha informado a todas las personas presentes en la granja (incluyendo la dirección de la granja, los empleados y los familiares presentes o viviendo en la granja) sobre el riesgo del R4T para el cultivo del banano así como sobre los principios básicos de su prevención? | La dirección de la granja, los empleados y toda persona que viva o que esté presente con regularidad en la granja o que visite otras granjas bananeras han de ser informados sobre el riesgo que R4T representa para el cultivo del banano, así como sobre los principios básicos para las medidas preventivas. Ver R4T Anexo 1 : Principios básicos en la prevención del R4T. | Mayor |

| Nº | Puntos de Control | Criterio de Cumplimiento | Nivel |
|------------------|--|--|--------|
| R4T - 2.1.2 | ¿Reciben todos los empleados de la granja la capacitación específica para prevenir el riesgo de recibir o propagar el patógeno según las actividades que realizan? | Cada empleado deberá recibir capacitación, de acuerdo a su tarea con el fin de reducir al mínimo el riesgo de recibir o propagar el patógeno. Por ejemplo, en el caso de los trabajadores en el campo, mediante la dispersión de suelo; y los trabajadores en los centros de manipulación a través de agua contaminada, etc. Se debería actualizar la capacitación periódicamente, según la tarea realizada. Los productores de pequeña escala deberán tener conocimiento de los métodos mínimos para la descontaminación y deberán aplicarlos. | Mayor |
| R4T - 2.1.3 | ¿Se registran todas las capacitaciones realizadas sobre este tema? | Se deberá llevar registro de la capacitación que incluya el contenido, la fecha, las personas que se capacitaron y sus firmas. | Mayor |
| R4T - 3.1 | Personas que transitan cerca o dentro de la granja | | |
| R4T - 3.1.1 | ¿Se han establecido las medidas apropiadas para informar a toda persona que transite cerca o dentro de la granja sobre las medidas de bioseguridad? | Deberá haber medidas apropiadas para todos los límites de la granja. Las personas que transiten por los caminos comunes dentro o cerca de la granja deben estar en conocimiento de las medidas de bioseguridad. Deberá haber un sistema establecido para asegurar que se respeten las medidas. | Recom. |

| Nº | Puntos de Control | Criterio de Cumplimiento | Nivel |
|------------------|---|---|-------|
| R4T - 4 | PUNTOS DE ACCESO A LA GRANJA | | |
| | <i>Los puntos de acceso a la granja son lugares definidos por donde las personas acceden a la entidad certificada (granja). Dentro de la granja se deben aplicar diferentes medidas de higiene de acuerdo a las actividades desarrolladas, por ejemplo, las zonas de cultivo requieren medidas diferentes que las zonas de almacenamiento o empaque. Cada granja ha de identificar estas zonas para poder abordar debidamente el riesgo de contaminación.</i> | | |
| R4T - 4.1 | Evaluación de riesgos de la granja | | |
| R4T - 4.1.1 | ¿Existe una evaluación de riesgos que cubra todos los puntos de acceso a la granja? | <p>Se deberá identificar claramente todos los puntos de acceso en el mapa de la granja. Además, la evaluación de riesgos de la granja deberá considerar como mínimo (ver AF 1.2.1):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Los trabajadores de la granja: <ul style="list-style-type: none"> - Las rutas diarias al lugar de trabajo (¿se cruzan otros campos?) - Los principales medios de transporte (a pie/vehículos/bicicletas/animales) - Los visitantes - Los miembros de la comunidad - Los proveedores de servicios (incluyendo energía, teléfono, agua/drenaje, etc.) - Los trabajadores de la agencia oficial (servicios de extensión, etc.) - Los animales silvestres (endógenos y migratorios) que sean vectores del suelo contaminado. <p>La evaluación de riesgos deberá definir las áreas de riesgo para la producción bananera y deberá marcarlas debidamente.</p> | Mayor |
| R4T - 4.1.2 | ¿Se ha desarrollado un plan de gestión que fije estrategias para minimizar los riesgos identificados en el punto R4T - 4.1.1? | <p>Un plan de gestión aborda los riesgos identificados en R4T - 4.1.1 y describe los procedimientos de bioseguridad implementados en cada punto de acceso de la granja y en cada zona de la granja. El plan de gestión incluye los planes de capacitación necesarios para el personal a cargo de los puntos de acceso y las zonas de la granja. Posiblemente sean necesarios protocolos de acceso basados en las zonas de la granja. El plan de gestión deberá apuntar a reducir el acceso innecesario a la granja.</p> | Mayor |

| Nº | Puntos de Control | Criterio de Cumplimiento | Nivel |
|-------------|---|---|--------|
| R4T - 4.1.3 | ¿Se han colocado y establecido carteles y protocolos claros para asegurar una aplicación eficaz de las medidas de bioseguridad? | Deberán estar establecidos y colocados los protocolos y los carteles para asegurar que todas las medidas necesarias para la bioseguridad se estén implementando en cada punto de acceso y en casa zona de la granja. Se deberá disponer de la justificación de las medidas (o de la falta de medidas). La documentación deberá incluir todos los actores relevantes según se especifica en R4T - 4.1.1. Esto complementa la identificación visual y/o el mapa de la granja mencionados en AF 1.1.1. | Mayor |
| R4T - 4.1.4 | ¿Se controlan adecuadamente los puntos de acceso de las personas y los vehículos a la granja? | Como mínimo, los puntos de acceso a la granja deberán incluir todas las medidas necesarias para evitar la introducción (o una mayor propagación) del patógeno. Esto incluye suelo, agua y tejidos vegetales contaminados. Deberá haber un registro de todas las personas y la maquinaria que ingresan a la granja (por ej.: Ver R4T Anexo 3 : plantilla de la declaración Biosanitaria) Según la situación y el nivel de riesgo, se deberían implementar sistemas de desinfección de pies (pediluvios) y vehículos, que permitan el suficiente tiempo de exposición entre el agente desinfectante y las superficies infestadas. Toda agua contaminada deberá eliminarse de una manera que evite la propagación del patógeno y considerando al medio ambiente. Se deberán vigilar regularmente los niveles de los agentes desinfectantes y se deberá llevar un registro. | Mayor |
| R4T - 4.1.5 | ¿Están todos los puntos de acceso de la granja adecuadamente equipados en conformidad con el plan de gestión y los protocolos establecidos (R4T - 4.1.2)? | Se deberá disponer del equipo (por ej., agentes desinfectantes, botas, etc.) y los recursos (por ej. personal) necesarios para la implementación exitosa del plan de gestión (R4T - 4.1.2). | Recom. |
| R4T - 4.1.6 | ¿Hay un mapa de la granja que incluya los alrededores y cualquier ambiente, estructura, objeto, etc. que pueda significar un riesgo relevante? | Deberá haber un mapa de los alrededores de la granja que incluya las fuentes de riesgo (por ej., los caminos, los pueblos, las zonas de inundaciones de ríos o cuencas, los bosques cercanos, etc.) y que justifique las acciones incluidas en el plan de gestión. Esto complementa la identificación visual y/o el mapa de la granja mencionados en AF 1.1.1. | Mayor |

| Nº | Puntos de Control | Criterio de Cumplimiento | Nivel |
|-------------|---|---|--------|
| R4T - 4.1.7 | ¿Hay pediluvios y estaciones de desinfección para las personas en cada punto de acceso de la granja? | <p>Cada punto de acceso deberá contar con pediluvios eficaces, donde se deberá proveer un nuevo par de botas a cada persona que ingrese al sitio de producción de bananas.</p> <p>Los protocolos de descontaminación para las personas deberán asegurar que se excluya (y no se propague) el patógeno en forma efectiva. Se deberá controlar constantemente a los agentes de descontaminación del agua y el cumplimiento del personal. Se deberá disponer de los registros correspondientes.</p> | Recom. |
| R4T - 4.1.8 | ¿Se descontaminan adecuadamente todos los vehículos y la maquinaria de la granja antes de que accedan a y/o salgan de la granja (zona de producción)? | <p>Se deberá descontaminar adecuadamente de tierra/polvo/barro/tejidos vegetales, cualquier vehículo que deba ingresar a la granja. Las máquinas de la granja que cambien de zona de trabajo deberían descontaminarse antes de que se trasladen a la otra zona.</p> <p>Se debería reducir al mínimo el movimiento de los vehículos. Se deberían definir y marcar adecuadamente las áreas de estacionamiento para las visitas.</p> <p>Se deberán tomar medidas adicionales si hay vías públicas cercanas, para evitar la contaminación desde la vía (cercas verdes, zanjas, etc.).</p> <p>Los protocolos de descontaminación para los vehículos y las máquinas de la granja deberán asegurar que se excluya (y que no se propague) el patógeno en forma efectiva.</p> <p>Se deberá controlar constantemente a los agentes de descontaminación del agua y el cumplimiento del personal. Se deberá disponer de los registros correspondientes.</p> | Recom. |
| R4T - 4.1.9 | ¿Existe un plan de control y gestión para la fauna local? | <p>La fauna local (por ej. cerdos salvajes, aves migratorias, etc.) debería identificarse y deberían tomarse medidas de acuerdo a los resultados, tomando en consideración a las especies en peligro de extinción. Debería considerarse a todo animal que traslade suelo (o tejido vegetal).</p> | Recom. |

| Nº | Puntos de Control | Criterio de Cumplimiento | Nivel |
|------------------|---|--|-------|
| R4T - 5 | MEDIDAS AGRONÓMICAS | | |
| R4T - 5.1 | Material vegetal | | |
| R4T - 5.1.1 | ¿Se obtiene la totalidad del material vegetal de laboratorios acreditados o de viveros libres de enfermedades y aprobados a nivel nacional? | El material vegetal y los sustratos deberán estar libres de patógenos y deberán obtenerse de viveros aprobados a nivel nacional. El material vegetal deberá estar libre de suelo y/o sustratos. Se deberá disponer de documentación que pruebe la fuente del material vegetal, las propiedades del mismo y el estado del vivero proveedor. Los viveros deberán contar con medidas de higiene para evitar la propagación del patógeno. | Mayor |
| R4T - 5.2 | Gestión del suelo | | |
| R4T - 5.2.1 | ¿Se establecen estrategias de gestión del suelo para evitar el movimiento del suelo? | Se deberá gestionar en forma estratégica el movimiento del suelo para evitar cualquier movimiento innecesario, especialmente desde o hacia las zonas de producción. Las medidas de prevención deberán incluir, pero no limitarse a: - Reducir la erosión del suelo - Prevenir el movimiento del suelo dentro de la granja - Reducir al mínimo el movimiento del suelo en el agua, el aire, etc. - Asegurar que las máquinas y herramientas estén libres de tierra antes de trasladarlas de una zona de producción a otra. - Desinfectar las maquinas antes de trasladarlas de una zona de producción a otra. | Mayor |
| R4T - 5.3 | Gestión del agua | | |
| R4T - 5.3.1 | ¿Se dispone de una evaluación de riesgos que contemple la presencia del patógeno en todas las fuentes de agua que se utilizan en la granja y en los cuerpos de agua cercanos? | La evaluación de riesgos de presencia del patógeno deberá incluir a todas las fuentes de agua y además a todos los cuerpos de agua que podrían accidentalmente ingresar a la granja (por ej., la inundación de ríos, los desagües, las zanjas, etc.). | Mayor |

| Nº | Puntos de Control | Criterio de Cumplimiento | Nivel |
|------------------|---|---|-------|
| R4T - 5.3.2 | ¿Se ha desarrollado un plan de gestión del agua? | <p>El objetivo del plan de gestión del agua deberá ser el suministro de agua libre de patógenos.</p> <p>En el caso de que fuera necesario, se deberán realizar los análisis del agua en forma periódica.</p> <p>Cualquier agua utilizada en los sitios de eliminación (por ej. los pozos de lavado) deberá eliminarse en una manera apropiada que evite una mayor propagación del patógeno y/o efectos negativos sobre el medio ambiente.</p> <p>El agua residual (ya sea contaminada o con agentes descontaminantes) deberá tratarse debidamente antes de su eliminación final.</p> <p>Deberán gestionarse adecuadamente los cuerpos de agua natural en la granja para evitar la introducción de patógenos o su propagación.</p> <p>Esto es un complemento al requisito del plan de gestión del agua en el punto CB 5.2.2.</p> | Mayor |
| R4T - 5.4 | Control e identificación de las plantas afectadas | | |
| R4T - 5.4.1 | ¿Hay un plan de control para detectar la presencia del patógeno en la granja? | <p>Personal capacitado deberá controlar la granja para detectar la presencia del patógeno. El personal deberá mostrar evidencia de sus conocimientos.</p> <p>Se deberá establecer la frecuencia de los controles de acuerdo al riesgo regional o de la granja.</p> | Mayor |
| R4T - 5.4.2 | ¿Se ha desarrollado o identificado un protocolo para la identificación de las plantas afectadas? ¿Cumplen con este protocolo todos los trabajadores de la granja? | <p>Los trabajadores de la granja deberán tener conocimiento del protocolo y durante la auditoría se deberán especificar las acciones.</p> | Mayor |

| Nº | Puntos de Control | Criterio de Cumplimiento | Nivel |
|-------------|---|---|-------|
| R4T - 5.4.3 | ¿Se ha desarrollado un plan para la supresión del patógeno? | <p>Se deberá disponer un plan para la supresión del patógeno. El plan deberá incluir todas las medidas necesarias para reducir al mínimo el movimiento del patógeno y para suprimirlo. Como mínimo, deberá incluir protocolos para asegurar lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> - La ubicación de la granja (las coordenadas GIS del área infestada) - Las medidas para reducir al mínimo la alteración del suelo - Las especificaciones para la toma de muestras - La identificación y el acordonamiento (aislamiento) de las áreas infestadas [es decir, el establecimiento de un perímetro de seguridad] - La evaluación de otras variedades viables de banano (por ej., variedades menos susceptibles tales como las variedades somaclonales) y de activadores de resistencia en las plantas saludables, si hubiera. - Las acciones de supresión del patógeno (rotación del cultivo, cultivo intercalado, estrategias, etc.) - Detener la cosecha y las actividades de (re)plantación de las plantas infectadas - Comunicar la estrategia a todos los actores relevantes - Los registros de todas las medidas mencionadas arriba <p>El plan para las próximas acciones deberá incluir, como mínimo, procedimientos detallados que conduzcan a:</p> <ul style="list-style-type: none"> - la identificación positiva del patógeno - las medidas de destrucción del patógeno - la estrategia de comunicación con todos los actores relevantes | Mayor |

| Nº | Puntos de Control | Criterio de Cumplimiento | Nivel |
|----------------|--|---|--------|
| R4T - 6 | SUPRESIÓN DEL PATÓGENO (N/A SI NO HAY PATÓGENO EN LA GRANJA) | | |
| R4T - 6.1 | ¿Se está implementando el plan de supresión del patógeno (R4T - 5.4.3)? | Se deberá implementar de un modo oportuno y eficiente el plan de supresión del patógeno (R4T - 5.4.3) . | Mayor |
| R4T - 6.2 | ¿Se coordinan las medidas de supresión del patógeno con las autoridades locales (medidas regionales)? | Las estrategias de supresión del patógeno deberán realizarse en cooperación con las autoridades locales y deberán apuntar a reducir al mínimo la dispersión del patógeno. Se dispone de los registros de la estrategia y de los esfuerzos realizados. Ver R4T Anexo 2: Para una mayor orientación, comuníquese con las Organizaciones de Protección de Plantas Nacionales/regionales. | Mayor |
| R4T - 6.3 | Cuando es viable, ¿se controla el movimiento del suelo y el agua mediante zanjas y barreras físicas y vegetales? | La estrategia de supresión podrá incluir barreras físicas tales como zanjas, caminos, canales, etc. con el fin de cumplir su objetivo. | Recom. |
| R4T - 6.4 | ¿Se reporta la presencia del patógeno a las organizaciones internacionales? | La dirección de la granja deberá reportar la presencia del patógeno en conformidad con la legislación del país o las guías regionales. Ver R4T Anexo 2 : Para una mayor orientación, comuníquese con las Organizaciones de Protección de Plantas Nacionales/regionales. | Mayor |

Resumen informativo sobre R4T: El Patógeno *Fusarium oxisporum* f. sp. *cupense* Raza 4 Tropical

La Raza 4 Tropical *Fusarium oxisporum* f. sp. *cupense* es una variedad de la cepas patógenas *Fusarium oxisporum*. La principal diferencia entre esta variedad y otras que han tenido una gran propagación es el efecto altamente patogénico, no solamente sobre los portadores afectados por las razas 1 y 2, sino también el efecto patogénico adicional sobre el subgrupo de las plantaciones de Cavendish, que constituye la variedad de banana más vendida en el mundo. Por lo tanto, la propagación de R4T en el mundo podría afectar a millones de agricultores que dependen del cultivo de banana para subsistir. La patogenicidad de R4T también causa problemas con respecto a la seguridad alimentaria en los lugares del mundo que dependen del banano como cultivo principal.

Además, la familia *Fusarium spp.* es muy compleja, ya que presenta una amplia gama de portadores, formas patógenas y diferentes cepas *Fusarium ssp.* con efectos muy diferentes. Sin embargo, la R4T es la amenaza más seria para el banano y por lo tanto se le da prioridad en este Add-On.

La dispersión del patógeno ocurre principalmente a través del suelo o del material de propagación vegetal contaminado (plantas asintomáticas). Las partes de las plantas más comúnmente infectadas son las raíces, los rizomas, los pseudo troncos y los peciolos. No se conocen casos de dispersión (o presencia) de R4T en la fruta del banano. La R4T puede crecer a temperaturas entre los 9 y 38°C, con un crecimiento óptimo a aproximadamente 25°C. Los climas tropicales (calurosos y húmedos) son por lo tanto beneficiosos para su desarrollo.

La R4T puede también sobrevivir y esporular en el tejido vegetal muerto y de este modo continuar su dispersión aunque el portador se haya eliminado. La dispersión también se puede dar a través de otros portadores, además de los cultivos del banano. Sin embargo, una característica muy importante de la R4T es que produce clamidosporas de larga vida, con una forma particular de hibernación. Estas clamidosporas pueden sobrevivir en el suelo por más de 30 años y, con la presencia de la exudación de las raíces del banano, puede germinar y contaminar la planta y continuar con su ciclo normal de vida. Esto convierte la erradicación de la R4T en un gran desafío.

Al momento de la elaboración de este Add-On, la dispersión confirmada de R4T en el mundo incluye los siguientes países (por el orden en que se identificó la enfermedad):

- Taiwán
- Malasia
- Indonesia
- Filipinas
- China
- Australia
- Mozambique
- Jordania
- Pakistán
- Líbano
- Se deberá considerar a cualquier país vecino a los mencionados anteriormente como en alto riesgo de contaminación.

En los últimos 3 años se confirmaron los últimos 4 países. Tomando en consideración las grandes distancias geográficas entre estos países, es evidente que para contener a este patógeno será necesario realizar un esfuerzo que involucre a todo el sector.

La R4T tiene un período de incubación largo. Esto significa que lleva mucho tiempo al patógeno para causar los «síntomas de enfermedad» en las plantas del banano portadoras. Esto se debe a que lleva mucho tiempo a los hongos colonizar las raíces de la planta del banano, ingresar al rizoma, continuar por el pseudo tronco, crear el micelio a través de un sistema vascular y alcanzar la xilema. Una vez que ha alcanzado la xilema, la R4T produce microesporas que se transportan a través de la savia, y que continúan colonizando las partes superiores del pseudo tronco.

Finalmente, tras un largo período, las plantas del banano comienzan a exhibir síntomas de marchitamiento que en algunos casos podrían no identificarse como R4T. Por ejemplo, podrían atribuirse a deficiencias nutricionales (K), escasez de agua (por ej. en la temporada seca) u otras enfermedades tales como el Moko, una enfermedad bacteriana causada por el *Ralstonia/Pseudomonas solanacearum*.

A continuación detallaremos las principales distinciones entre los síntomas de la R4T y el Moko: 1) La R4T se manifiesta primero en las hojas viejas y luego en las nuevas, mientras que el Moko comienza en las hojas nuevas y luego en las viejas. 2) Cuando las plántulas o chupones están afectados por el Moko es directamente visible, mientras que en el caso de la R4T pueden no manifestarse síntomas inmediatos. 3) En los tejidos vegetales contaminados con Moko se puede apreciar la exudación típica de un mucílago gomoso, mientras que la R4T no causa estas exudaciones. 4) El Moko afecta a las frutas en forma evidente, mientras que la R4T no muestra ningún síntoma en las frutas.

Otros enlaces de interés:

FAO/ Foro Mundial Bananero

http://www.fao.org/wbf/en/#.V-okjOT_qUk

para la página de la Fuerza de Tarea sobre R4T, visite: http://www.fao.org/economic/worldbananaforum/fusarium-tr4/en/#.V-omcuT_qUI

Servicio de Bioseguridad del Gobierno de Queensland, Australia

<https://www.daf.qld.gov.au/plants/health-pests-diseases/a-z-significant/panama-disease2>

Gobierno de Queensland, Australia: Kit sobre R4T para productores

<https://publications.qld.gov.au/dataset/panama-disease-tropical-race-4-grower-kit>

Convención Internacional de Protección Fitosanitaria (CIPF)

<https://www.ippc.int/es/>

Página de la Organización Regional de Protección Fitosanitaria (ORPF) OIRSA

<https://www.oirsa.org/>

CIRAD (centro de investigación francés)

<http://www.cirad.fr/nos-recherches/filieres-tropicales/banane-et-plantain/contexte-et-enjeux>

R4T PROMUSA (investigación de la comunidad científica sobre la banana)

<http://www.promusa.org/Tropical+race+4+-+R4T>

Universidad y Centro de Investigación de Wageningen (Prof. Dr. Gert Kema)

<http://panamadisease.org/>

R4T Anexo 1: Principios básicos en la Prevención del R4T.

El presente anexo consiste en un breve resumen de los principios que deberían implementarse para prevenir la presencia del patógeno R4T a nivel de la granja. Los principios aquí descritos resumen principalmente las normas y guías de bioseguridad emitidas por el Departamento de Agricultura y Pesca de Queensland, Australia [\[disponibles en este enlace\]](#) y las secciones aplicables del «Plan de contingencia ante un brote de la raza 4 tropical », emitido por el Organismo Internacional de Sanidad Agropecuaria (OIRSA) [\[disponible en este enlace\]](#). Recomendamos firmemente que estudie estos documentos para obtener una descripción más detallada. Podrá consultar referencias más específicas en estas publicaciones.

«La prevención es la mejor opción»

No existen medidas de erradicación (comprobadas) que sean comercialmente viables, por lo que la prevención es la mejor opción. Por lo tanto, la mayor prioridad es prevenir en primer lugar la contaminación (y/o una mayor propagación) del patógeno. Para cumplir con este objetivo, se recomienda crear barreras físicas alrededor y dentro de la propiedad de las áreas de cultivo del banano. Estas barreras deberían limitar el movimiento (el acceso) innecesario de personas, máquinas y equipos —e idealmente de animales— a la propiedad para reducir el riesgo de infección (o de dispersión) del patógeno (R4T). Al mismo tiempo, la reducción del movimiento —hacia la granja o dentro de las zonas de riesgo definidas— reduce el tiempo y el costo asociado con las medidas de descontaminación.

«Definir las zonas de riesgo»

Debería haber zonas de riesgo claramente establecidas dentro del área de producción (la granja). Estas zonas de riesgos deberían:

- Estar diferenciadas según los procesos que se realizan en la zona (por ejemplo, la producción de bananos, los centros de manipulación, el almacenamiento, las viviendas, las áreas recreativas, etc.).
- Definir los diferentes niveles de riesgo según los procesos que se realizan dentro de las áreas y su ubicación en la granja (por ej., cerca de una vía, un río, etc.).

Se deberán tomar medidas preventivas de acuerdo a los niveles de riesgo, para lograr el objetivo de prevenir la entrada y/o una mayor dispersión del patógeno.

En general, se debería cumplir con los siguientes aspectos dentro de las zonas establecidas:

- El movimiento del personal, las herramientas y/o la maquinaria y los equipos debería ser mínimo.
- Se deberá suministrar al personal los equipos de protección (por ej., botas y delantales) y los equipos de trabajo y la maquinaria/equipos (por ej., cuchillos, carretillas, machetes, tractores y camiones) en cada zona de riesgo.
- Los materiales y/o equipos no deberían salir de la zona.

Cuando sea necesario trasladarse a otra zona de riesgo, se deberían tomar medidas adecuadas de descontaminación dentro de la actual zona de producción (para un ingreso limpio a la nueva zona). Esto comprende a las personas, los equipos, las máquinas, etc. que se trasladan de una zona de riesgo a otra.

«Implementar medidas —mínimas— para lograr el objetivo previsto»

Como es obvio, no se puede aislar totalmente a una granja entera de sus vecinos. Asimismo, lograr el objetivo de una intervención no implica que sea necesario realizar una gran inversión.

Lavado de las instalaciones:

En general,

- Solamente use fuentes de agua libres del patógeno («agua limpia», que podría ser agua de lluvia proveniente de un techo limpio, agua de pozo, agua de suministro público).
- Esté atento a la contaminación indirecta cumpliendo con los siguientes aspectos:
 - Evite reciclar el equipo de riego (bombas contaminadas).
 - Evite usar equipos de riego de segunda mano (o prestados).
 - Descontamine cualquier maquinaria y/o equipos antes de usarlos (por ejemplo, tuberías de agua, instalaciones de riego, etc.).
- Use detergente biodegradable para la remoción de tierra y material vegetal, seguido por agentes desinfectantes adecuados (en concentraciones y tiempos de exposición adecuados).
 - Al usar un desinfectante, como por ejemplo una formulación de amonio cuaternario, tenga en cuenta que:
 - La presencia de tierra y materia orgánica reduce la eficacia de estos compuestos desinfectantes.
 - Se deberá controlar constantemente la cantidad de tierra y materia orgánica acumulada y eliminar los excedentes.
 - También se deberán vigilar los agentes desinfectantes y ajustar las concentraciones al nivel óptimo recomendado.
 - Tenga cuidado con los diluyentes externos (tales como el agua de lluvia si no hubiera un techo).

Solamente se logra una descontaminación eficiente cuando el tiempo de exposición de la superficie (por ej. de las botas) con la solución desinfectante es apropiado. Por lo tanto, se debería cumplir con lo siguiente:

- Controlar el tiempo de exposición de cualquier procedimiento en la granja (por ej., lavado de calzado o ruedas).
- Asegurar que haya suficiente contacto (dependiendo de la concentración de la solución y del tiempo de exposición).
- Asegurar que no haya manera de que la superficie en cuestión (por ej. las botas) tenga contacto insuficiente con la solución desinfectante.

«Instalaciones de lavado» para máquinas y vehículos:

- Durante el proceso, controle que se desarmen y limpien adecuadamente todas las partes de la máquina o del vehículo que pudieran acumular tierra (es decir, si la parte interna estuviera llena de tierra, de nada sirve limpiar únicamente la parte externa de las ruedas).

Se deberán eliminar adecuadamente los efluentes.

- Las fosas de descontaminación deberían tener pisos sólidos y captar la totalidad del agua sucia (los efluentes).
- Se deberá tratar adecuadamente los efluentes antes de su eliminación.
 - Se deberán degradar los desinfectantes y eliminar los patógenos antes de descargar el agua en el ambiente.

Cada instalación de lavado deberá implementar un «Área de Desagüe Controlado (ADC) con el fin de lograr una eliminación controlada de los efluentes. Las ADC deberían:

- Captar y retener la totalidad del agua proveniente de las instalaciones de lavado.
- Estar acotado físicamente y evitar la entrada de una fuente de contaminación o un derrame hacia cuerpos o zonas de agua limpia.
- Almacenar el agua por el tiempo que sea necesario para su tratamiento (agente de degradación).
- Permitir la evaporación o percolación del agua dentro de la propiedad o su salida sin generar contaminación.

No lograr el objetivo de esta intervención por aplicar malas prácticas es una pérdida de tiempo y de recursos.

«Medidas mayores: caminos y zanjas»

Considere el costo y el tiempo que necesita para implementar medidas utilizando la infraestructura actual, en comparación con los beneficios de invertir, si fuera posible, en infraestructura nueva.

Cuando construya nuevos caminos y/o zanjas, tenga en cuenta lo siguiente:

- Los materiales deberán obtenerse de fuentes libres de patógeno.
- La construcción deberá realizarse con equipamiento limpio o descontaminado.
- Los subcontratistas deberán tener conocimiento de los riesgos, el patógeno y las medidas de prevención.

También considere la posibilidad de mejorar la infraestructura disponible (si fuera posible) de las siguientes maneras:

- Destinando caminos para recoger el producto en el centro de manipulación.
- Introduciendo caminos «sucios» desde el campo hacia el centro de manipulación.
- Creando nuevas zanjas para afrontar lluvias copiosas que pudieran diseminar el patógeno, etc.

«Vigile sus prácticas agronómicas diarias»

Material vegetal:

- Nunca use material proveniente de fuentes contaminadas o sospechosas.
- Siempre exija un certificado de prueba de que el material empleado se encuentra libre de patógeno.
- Asegúrese de no estar transportando tierra junto con el material vegetal.
- Elija variedades resistentes si se encuentran disponibles.

Cuando esté estableciendo una nueva plantación y/o cuando esté retirando los cultivos previos:

- Considere la creación de zanjas y/o caminos durante la creación (o remoción) de una plantación.
- Use cultivos de cobertura u otros elementos para asegurar que se reduzca al mínimo el movimiento de tierra.

Movimiento de tierra

- El patógeno puede transportarse a través de la tierra. Por lo tanto:
 - Deberá reducirse el movimiento de tierra a un mínimo absoluto.
 - No transporte tierra de un lote a otro (por ejemplo, a través de material vegetal, equipos y/o máquinas).
 - Considere a la erosión como un movimiento natural (o inducido) de la tierra.

Riego de cultivos:

- Evalúe la calidad del agua antes de usarla.
- Contenga el agua que pueda estar contaminada a causa de flujos superficiales o agentes externos (animales silvestres).
- Idealmente, use maquinaria o vehículos que no salgan de la propiedad para evitar tener que aplicar medidas de descontaminación.

Fertilización y aplicación de productos fitosanitarios:

- Evite introducir o causar una mayor propagación del patógeno al llevar a cabo cualquier tipo de aplicación.
- Use agua limpia.
- Las máquinas, los vehículos o los equipos que use deberán estar libres del patógeno.
- Los subcontratistas deberán tener conocimiento de los riesgos y los agentes de contaminación.

Malezas: Ciertas malezas pueden ser portadoras del patógeno R4T. Por lo tanto, requieren de una particular atención. A continuación, una lista de las malezas actualmente conocidas que pueden ser portadoras de R4T:

- *Chloris inflata* (Syn. *C. barbata*)
- *Commelina diffusa*
- *Cyanthillium cinereum*
- *Ensete ventricosum*
- *Euphorbia heterophylla*
 - **Heliconia spp.**
 - *H. caribea*; *H. psittacorum*; *H. mariae*

Ixophorus unisetus

- **Musa spp.**
- *M. textilis*; *M. acuminata*; *M. balbisiana*,
- *Panicum purpurascens* (syn. *Urochloa mutica*)
- *Tridax procumbens*

La supresión del *Fusarium spp.* en el suelo requiere una amplia gama de herramientas:

- Una menor presencia de N reduce la incidencia del *Fusarium spp.*, mientras que el NO₃ tiende a reducir y el NH₄ a aumentar la presencia de síntomas de *Fusarium spp.*.
- El Ca suprime la germinación de las clamidosporas.
- Una menor disponibilidad de Fe aumenta la presencia de *Fusarium spp.*, y reduce así la calidad del suelo.
- El ajuste del pH del suelo por encima de 5.6 (idealmente alrededor de 6) en general resulta en una menor presencia de *Fusarium spp.*.

Gestión de residuos:

- Evite el movimiento de residuos (tales como los tejidos/desechos vegetales) del lote.
- En el caso de material contaminado, debería eliminarse de acuerdo a la legislación del país.
- Si la legislación del país no especifica nada al respecto, los materiales contaminados deberían incinerarse y cualquier remanente enterrarse a gran profundidad.
- Si se recurre a una agencia subcontratada, debería disponerse de registros detallados que permitan rastrear los desechos.
- Si un subcontratista brinda estos servicios, debería disponerse de pruebas.
- Se debería asegurar que el agua no se contamine, en particular en caso de inundación.

Cosecha

- No coseche la fruta de plantas contaminadas o de plantas o bloques que sospeche que podrían estar contaminados.
- Solamente utilice herramientas descontaminadas y si es posible utilice un único conjunto de herramientas para los lotes contaminados.
- Deje los racimos que hayan estado en contacto con el suelo o con material contaminado en el campo.
- El transporte al centro de manipulación debería realizarse únicamente a través de caminos «sucios».
- Debería haber zonas limpias y sucias claramente establecidas dentro de los **centros de manipulación**.
 - Lleve los racimos solamente al lado «sucio» del centro de manipulación.
 - Las zonas deberían implementar protocolos apropiados de descontaminación.
 - Asegúrese de que la línea de procesamiento del producto fluya en una sola dirección.
 - Evite trasladar la fruta de una zona a otra.
- No recicle las bolsas de plástico utilizadas para los racimos de fruta y elimínelas debidamente.
- Gestione la categoría/calidad del agua (limpia versus contaminada) según la zona dentro del centro de manipulación.
- Elimine todos los residuos (incluyendo el agua contaminada).
- Evite que los cartones toquen el suelo contaminado.
- Se deberán almacenar los cartones en una zona limpia. Los cartones deberán ser fácilmente identificables y deberá haber un buen sistema de trazabilidad establecido.
- El transporte del producto hacia fuera de la granja deberá realizarse por caminos limpios.
- Asegúrese de que los conductores y los camiones que realizan el transporte del producto respeten los protocolos de descontaminación de los centros de manipulación (incluidos los registros).
- Gestione las plagas y las aves según el riesgo (movimiento de tierra y residuos contaminados).

Se deberá repetir continuamente la **capacitación** de todo el personal de la granja y de las personas que transiten por ella, así como también refrescar todos los conocimientos necesarios (acerca de los riesgos). La capacitación deberá ajustarse al tipo de trabajo y/o a la zona de riesgo donde se realiza el trabajo. Todos los actores deberán conocer y cumplir los protocolos de descontaminación. Es la única manera de asegurarse que los objetivos sean internalizados y aplicados diariamente.

Llevar **registros** es un aspecto importante para la integridad de cualquier sistema y deberá realizarse concienzudamente. Los registros deberán ser precisos para que resulte posible identificar malas prácticas y proponer acciones correctivas, y lograr por lo tanto una mejoría (en sentido operativo y financiero).

Muestreo y análisis del suelo para la identificación de R4T. Dado que *Fusarium spp.* es omnipresente, importa cumplir con los protocolos específicos para el muestreo y la identificación con el fin de asegurar la identificación positiva del patógeno R4T. Para este fin, contáctese con una organización competente en procura de apoyo. Normalmente podrán dar asistencia las organizaciones nacionales de protección fitosanitaria o las agencias de servicios de extensión.

R4T Anexo 2: Comunicación con las Organizaciones Nacionales/Regionales de Protección Fitosanitaria

El presente anexo tiene por objetivo aportar a los productores un nivel mínimo de orientación para la comunicación con las organizaciones nacionales de protección fitosanitaria (ONPF). Es un aspecto importante, ya que en países productores de banano el patógeno R4T podría llegar a clasificarse como un patógeno de cuarentena y podrían aplicarse por lo tanto requisitos legales especiales. Por ejemplo, se podría coordinar con el gobierno una estrategia nacional para suprimir y/o evitar este patógeno. El incumplimiento de estas medidas nacionales podrían llegar a considerarse un incumplimiento de la ley. Además, la presencia del patógeno es un tema que necesita de medidas conjuntas ya que afecta a todo el sector. Esto solo es posible si todas las partes se comunican abiertamente.

Por favor tenga en cuenta que en el caso de una plaga o patógeno de cuarentena, la ONPF generalmente tiene, como mínimo, la facultad legal (y la obligación) de ingresar a la propiedad privada, tomar muestras, aislar, eliminar plantas infestadas y, cuando sea necesario, aplicar medidas para asegurar que la plaga o el patógeno esté contenido. Cualquier obstrucción a estas medidas podrá resultar en acciones legales, por lo que es imperativo que los productores cooperen con las ONPFs. Sin embargo, los detalles de la legislación pueden variar considerablemente de un país a otro, y lo mismo aplica para los organismos responsables del cumplimiento de estas leyes. Cualquier incidencia sospechosa de un patógeno en un país podrá activar medidas de cuarentena en ese país en particular, por lo que el tema debe tomarse muy seriamente.

Primeros pasos

- Identifique a la persona de contacto responsable por la producción bananera dentro de su ONPF.
- Solicite en forma activa a esta agencia toda la información disponible sobre el patógeno R4T, así como también los planes de contingencia o los programas de apoyo nacionales.
- Solicite pruebas por escrito en el caso de que su país o región no disponga de un programa nacional o de material de apoyo.
- Procure el asesoramiento de un farm assurer, un consultor o un organismo de certificación sobre este tema.
- Si no hay persona que pueda asistirlo en su región, contáctese con una organización internacional (ver otros enlaces de interés).

Es importante tomar con mucha seriedad cualquier incidencia sospechosa (o posible) de la marchitez por *Fusarium*.

- Cualquier muestra que pueda corresponder a un caso sospechoso deberá tratarse con todas las medidas de bioseguridad aplicables (muestreo, transporte de la muestra, análisis, etc.) para evitar la propagación del patógeno en el caso de que el análisis confirme su presencia.
- Se deberán reportar los resultados positivos a la Organización Nacional de Protección Biosanitaria (ONPF).
- Los casos sospechosos no solo incluyen los cultivos de Cavendish, sino cualquier otra variedad *Musaceae spp.* o cualquier otro posible organismo portador (por ej. malezas).
 - Este informe deberá incluir toda la información necesaria para identificar al portador (las plantas), al área infestada (incluyendo las coordenadas GIS) y a la persona de contacto (por ej. el productor, los oficiales de extensión, los consultores, etc.).
- La toma de una muestra para la identificación oficial de R4T, así como su análisis e identificación, son procesos sumamente complejos. Por esta razón los productores deberían solicitar asistencia a las ONPF o a cualquier organización designada. Por favor procure siempre la asistencia de su ONPF.

R4T Anexo 3: Plantilla de Declaración Biosanitaria

DECLARACIÓN DEL VISITANTE Y AUDITOR SOBRE BIOSEGURIDAD EN LA GRANJA

(1) APELLIDO(s) _____ (2) NOMBRE _____

(3) NRO. PASAPORTE. _____ (4) PAÍS: _____

(5) EMPRESA: _____ (6) TELÉFONO _____

(7) EMAIL _____

(8) CARGO: _____

(9) ¿HA ESTADO ALGUNA VEZ EN UNA PLANTACIÓN DE BANANAS?

SÍ: _____ DÓNDE: _____ NO _____

(10) ¿HA VISITADO ALGÚN PAÍS DEL SUR DE ASIA EN LOS ÚLTIMOS 6 MESES?

(11) SÍ: _____ DÓNDE: _____ (12) NO _____

(13) MARQUE EN ESTA LISTA TODOS LOS PAÍSES QUE HA VISITADO DURANTE LOS ÚLTIMOS 6 MESES

- Taiwán,
- Malasia (incluyendo Sarawak en la isla de Borneo),
- Indonesia (Java, Sumatra, Sulawesi, Halmahera, Kalimantan, y Papua, Nueva Guinea),
- China continental (Guangdong, Hainan, Guangxi, Fujian y Yunnan)
- Filipinas– la isla de Mindanao
- Australia (territorio del norte)
- Jordania
- Mozambique
- Líbano
- Pakistán
- Queensland en Australia
- Omán
- Otros, especificar: _____

Con mi firma certifico que toda la información contenida aquí es verdadera

Firma: _____

Fecha: _____

Nro. de Pasaporte: _____