

GUÍA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE BUENAS PRÁCTICAS AGRÍCOLAS (BPA) PARA EL CULTIVO DE PLATANO

GUÍA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE BUENAS PRÁCTICAS AGRÍCOLAS PARA EL CULTIVO DE PLATANO

CONTENIDO

| | |
|---|----|
| 1. INTRODUCCIÓN..... | 3 |
| 2. OBJETIVO | 4 |
| 3. MANEJO DEL CULTIVO..... | 4 |
| 3.1. Historial del uso y manejo del terreno..... | 4 |
| 3.2. Selección del terreno | 4 |
| 3.3. Producción orgánica del cultivo de plátano | 5 |
| 3.4. Siembra | 6 |
| 3.5. Variedades..... | 6 |
| 3.6. Preparación del terreno e instalación de campos..... | 7 |
| 3.7. Métodos de propagación | 7 |
| 3.8. Control de malezas | 7 |
| 3.9. Desahije..... | 8 |
| 3.10. Deshoje y despunte..... | 8 |
| 3.11. Apuntalamiento | 8 |
| 3.12. Embolse, encinte o enfunde | 8 |
| 4. USO Y MANEJO DE FERTILIZANTES..... | 8 |
| 4.1. Uso, manejo y aplicación de fertilizantes..... | 8 |
| 4.2. Uso de fertilizantes orgánicos | 9 |
| 5. USO Y MANEJO DE PLAGUICIDAS | 9 |
| 5.1. Control de plagas y enfermedades..... | 9 |
| 5.2. Uso y manejo de Agentes de Control Biológico (ACB) | 11 |
| 5.3. Elección, uso y manejo de plaguicidas..... | 29 |
| 6. MANEJO DE AGUA | 32 |
| 6.1. Requisitos y manejo del agua para riego:..... | 33 |
| 7. MANEJO DE LA COSECHA Y POST COSECHA..... | 33 |
| 7.1. De la cosecha..... | 33 |
| 7.2. Del almacenamiento en campo | 34 |
| 7.3. Selección y calidad..... | 34 |
| 8. SALUD, SEGURIDAD Y BIENESTAR DE LOS TRABAJADORES | 36 |
| 8.1. Agua para consumo humano | 37 |
| 9. INSTALACIONES..... | 38 |
| 9.1. Almacén de insumos químicos..... | 38 |
| 9.2. Instalaciones sanitarias | 38 |
| 9.3. Áreas destinadas al bienestar de los trabajadores..... | 39 |
| 10. CONSERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE | 39 |

GUÍA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE BUENAS PRÁCTICAS AGRÍCOLAS PARA EL CULTIVO DE PLATANO

| | | |
|-------|---|----|
| 10.1. | Manejo y conservación de los recursos naturales | 39 |
| 10.2. | Manejo de desechos y agentes contaminantes | 39 |
| 11. | TRAZABILIDAD/RASTREABILIDAD Y REGISTROS | 40 |
| 11.1. | Trazabilidad/Rastreabilidad | 40 |
| 11.2. | Registros..... | 40 |
| 12. | GLOSARIO DE TÉRMINOS | 41 |
| 13. | ABREVIATURAS:..... | 44 |
| 14. | BIBLIOGRAFÍA..... | 45 |
| 15. | ANEXOS..... | 46 |

1. INTRODUCCIÓN

El *Codex Alimentarius* define inocuidad como la garantía que los alimentos no causaran daño al consumidor, cuando se preparen y consuman de acuerdo con el uso previsto. El acceso a alimentos inocuos es un derecho de los consumidores, y es obligación de todos los participantes en la cadena productiva brindar alimentos sanos.

Las buenas prácticas agrícolas son un conjunto de recomendaciones técnicas aplicables a la producción primaria, procesamiento y transporte, orientadas a obtener alimentos inocuos, proteger la salud humana y el medio ambiente.

En los últimos años se ha destacado la importancia de abarcar toda la cadena agroalimentaria desde el campo hasta el consumidor final, debido a que los problemas de inocuidad de los alimentos pueden tener su origen en la producción primaria. El Reglamento de inocuidad agroalimentaria Decreto Supremo N° 004-2011-AG establece en su artículo 14°. “Los productores de alimentos agropecuarios primarios deberán implementar los lineamientos sobre Buenas Prácticas de Producción e Higiene que establezca el SENASA”.

El SENASA en su rol de autoridad nacional, ha elaborado un conjunto de guías de buenas prácticas agrícolas para diferentes cultivos de consumo local y/o de exportación. Estas guías han sido desarrolladas para ser puestas en práctica por los productores agrarios mediante recomendaciones amigables con el medio ambiente, higiénicamente aceptables y económicamente aplicables.

2. OBJETIVO

Brindar las pautas necesarias para la implementación de las buenas prácticas agrícolas (BPA) para pequeños productores de plátano

3. MANEJO DEL CULTIVO

3.1. Historial del uso y manejo del terreno

Antes de sembrar plátano se debe conocer el historial del predio o lote y considerar lo siguiente:

- Cultivos anteriores sembrados.
- Plagas que habitualmente se presentan en la zona y en el cultivo.
- Obtener información sobre predios colindantes.
- No realizar actividades en zonas protegidas como restos arqueológicos o reservas naturales.
- No usar terrenos que antes fueron vertederos de desechos, actividades relacionadas a la minería, etc.

Como manejo del terreno es importante tomar en cuenta las actividades por realizar en el campo las cuales podrían afectar zonas aledañas, poblaciones vecinas, fauna silvestre del lugar.

3.2. Selección del terreno

Para la selección del terreno se tiene que considerar todos los requerimientos del cultivo como agua, clima, tipo de suelo, disponibilidad de personal de campo además de accesibilidad al lugar seleccionado.

Al cultivo de plátano, le favorece suelos profundos con alto contenido de materia orgánica, debido a que las raíces no son muy fuertes, la profundidad y distribución alcanzada depende de la textura del suelo; las mejores condiciones para la planta se dan en suelos ligeramente ácidos o ligeramente alcalinos (pH de 6 a 7.5) sin embargo, tolera suelos con pH de 5. No le favorecen suelos arenosos por la limitada capacidad de retener agua y suelos muy pesados le dificultan la formación de raíces.

Cuando los suelos no tienen un buen drenaje, el estancamiento de agua pudre las raíces de la planta, ocasionando problemas en la formación de racimos, deformación de frutos, problemas en el crecimiento, racimos pequeños, limitada producción de hijuelos y problemas en el desarrollo de las hojas

Cuando el terreno tiende a acumular agua es necesario desarrollar un sistema de drenaje o zanjas (es recomendable cuando el agua se encuentra a una profundidad no mayor a los 40 cm).

El Ministerio de Agricultura y Riego, en la Cartilla N° 11: Condiciones agroclimáticas del cultivo de plátano, señala que el cultivo de plátano es propio de las regiones tropicales y subtropicales, algunos cultivos se han adaptado a altitudes de hasta 2,300 m.s.n.m., siendo lo común una altitud no mayor a los 600 m.s.n.m.

Señala como zonas agroecológicas de producción:

- Costa Norte: 16,54% - Piura y Tumbes.
- Selva Baja: 49,8% - Loreto, San Martín, Ucayali y Madre de Dios.
- Selva Alta: 32,07% - Amazonas, Huánuco, Pasco, Cusco, Puno, Junín y Cajamarca.
- Otros: 1,59% (La Libertad, Ayacucho, Lima, Lambayeque, Ica y Ancash).

Menciona que la temperatura óptima de floración es de 27°C en promedio, señala además que cuando las temperaturas son mayores a 37°C aparecen quemaduras en las hojas y los frutos se deforman, menciona que temperaturas por debajo de los 16°C ocasiona que el crecimiento sea más lento y que temperaturas menores a los 10°C la planta deja de crecer completamente y hay aborto de frutos.

Las lluvias deben ser constantes con 100 mm mensuales durante todo el año (1,800 a 2,200mm de agua distribuida en el transcurso del año), con periodos no mayores de tres meses de estación seca.

Según el Minagri, el Perú produce plátano durante todo el año, siendo los meses de picos de producción entre diciembre y enero. La estacionalidad de producción es diferente en la costa de la selva; en este último la mayor cantidad de cosecha se lleva a cabo en las épocas de lluvia entre los meses de octubre a marzo y los meses de menor producción de abril a julio. Bajo condiciones de costa, la mayor producción es durante los meses de febrero a mayo y los de menos producción durante los meses de agosto a noviembre.

3.3. Producción orgánica del cultivo de plátano

La producción de plátano orgánico se viene incrementando dada la creciente demanda tanto en el mercado nacional como internacional. El SENASA es la autoridad en el país que fiscaliza la producción orgánica proponiendo además normas y sanciones con el fin de garantizar al consumidor la procedencia del producto certificado. El Reglamento Técnico establece los requisitos para los productos orgánicos (aprobado en el Decreto Supremo N° 044-2006-AG) los cuales toman como referencia las normas señaladas en el Codex Alimentarius y normas de los países consumidores.

La FAO señala que para la producción de plátano orgánico se deben tomar en cuenta las siguientes labores:

- Previo a la siembra, luego de humedecer el suelo, se deben preparar los hoyos de 0.4 x 0.4 x 0.4 metros, en donde las plantas serán colocadas.
- Los hoyos deben ser preparados varios días antes de la siembra con el fin de airear el suelo y de realizar el abonamiento de fondo.
- Es recomendable colocar la materia orgánica dentro de los hoyos, se puede hacer uso de 1 Kg de compost, 300 g de guano de islas y 100 gr de Sul-PoMag, en caso de deficiencia de fósforo se recomienda agregar roca fosfórica.
- Para una buena producción seleccionar semilla sana proveniente de centros de producción certificados orgánicos.
- Los hijuelos deben ser lavados con agua y eliminado las raíces, todo material vegetal que presente algún tipo de daño por plaga debe ser eliminado. Estos pueden ser desinfectados en una solución de 5 ml de cloro por 1 litro de agua. Se puede hacer uso de agua caliente (entre 50 y 55 °C).

- Dada las restricciones de la producción orgánica, no se deben utilizar productos químicos en el cultivo. Para el control de malezas estas se eliminan manualmente. Se puede hacer uso de cultivos asociados como leguminosas.
- Para el control de plagas y enfermedades se debe haber implementado el MIP (Manejo Integrado de Plagas) con la limitante de no poder usar plaguicidas químicos. Para este sistema de conducción se utilizan usualmente hongos entomopatógenos (*Beauveria bassiana* y *Lecanicillium*), además del uso de controladores biológicos.

3.4. Siembra

La semilla vegetativa seleccionada debe proceder de plantas sanas, jóvenes y que presenten buen vigor. Las herramientas utilizadas para extraer el material vegetal de propagación debe ser la adecuada con el fin de evitar generar heridas. Esta herramienta debe ser desinfectada cada vez que sea utilizada.

Según la cartilla sobre el cultivo del plátano elaborado por el Ministerio de Agricultura, las plantas se propagan por medio de hijuelos de 50 a 60 cm de altura o con partes de rizomas. Además de manejar una densidad de plantación de 3 x 3 metros en suelos ligeros y de 3.3 x 3.3 metros en suelos pesados.

El sistema de siembra va a depender de tipo de terreno, pendiente, posibilidad de asociar otro cultivo y sistema de riego seleccionado.

Los cormos seleccionados para colocar en el campo deben tener las siguientes características:

- Los cormos deben ser clasificados por tamaño con el fin de que cuando se siembren en el campo no exista competencia por luz con las plantas provenientes de cormos pequeños.
- Se recomienda seleccionar material de propagación sano y vigoroso
- No se deben sembrar cormos con galerías hechas por insectos o con áreas necrosadas.

Al momento de realizar el trasplante en campo definitivo:

- Previo al trasplante se deben eliminar las raíces, y limpiar el material de propagación
- La orientación de las yemas debe estar hacia un solo lado con el fin de tener una plantación más uniforme.
- Los hijuelos pueden ser desinfectados mediante una solución de cloro de 5ml/ litro de agua por 3 minutos.
- Cuando se pierdan plantas por pudriciones o ataques de plagas, éstas se deben cambiar lo antes posible con el fin de tener el campo lo más homogéneo posible, se recomienda el uso de hijuelos los cuales deberían tener raíces y hojas. El hoyo en donde la planta se ha cambiado debe ser desinfectado con el fin de evitar que la nueva planta se contamine.

3.5. Variedades

Las variedades que se siembran en el Perú son: Seda, Cavendish gigante, Valery, Lacatán y Morado Inguiri, Bellaco, Isla, Biscochito y Manzano

3.6. Preparación del terreno e instalación de campos

El campo seleccionado debe estar libre de contaminantes: resto de árboles, malezas, plástico, piedras en el suelo, entre otros.

Es recomendable el pase de arado y gradeo con el fin de mejorar las condiciones del suelo para luego en caso se justifique, realizar el subsolado sobre todo en terrenos con capas duras las cuales no permitirían desarrollar las raíces o podría haber un problema de drenaje.

Todo el terreno con pendientes mayores al 25% deben ser nivelados.

Luego de nivelar se deben eliminar restos vegetales que han quedado en el campo, piedras entre otros, cuando el terreno está nivelado se procede al trazo de los surcos los cuales deben ser definidos de acuerdo con el distanciamiento de cada planta, éste debe facilitar las labores culturales y sanitarias del cultivo

Sólo en caso el terreno seleccionado lo necesite, se recomienda construir un drenaje para eliminar el excedente de agua en el suelo, y así evitar que la planta sufra de asfixia radicular, crezca débil y con tendencia al ataque de enfermedades a la raíz.

Es recomendable orientar los surcos en dirección del viento con el fin de evitar que las plantas se tumben por efecto de los fuertes vientos.

El diseño del sistema de conducción del campo debe estar determinado principalmente por la pendiente, en algunas zonas hacen uso de estacas para marcar los lugares en donde se colocarán las plantas con el fin de tener una idea de cuantas plantas se van a tener en el campo y cuál va a ser el distanciamiento entre éstas.

Para la preparación de hoyos, el terreno debe estar húmedo, las dimensiones de los hoyos van a depender del tipo de suelo.

Es importante considerar la incorporación de materia orgánica al momento de preparar el terreno, con el fin de hacer más eficiente esta práctica, ésta se debería colocar dentro del hoyo en donde ira la planta.

3.7. Métodos de propagación

Para sembrar un campo semillero se debe contar con material vegetal certificado, usualmente se hace uso de los hijuelos, los cuales deberán ser clasificados por tamaño.

Para el cuidado y manejo de estos campos se debe mantener una humedad de capacidad de campo, además de realizar el recalce de manera oportuna cambiando las plantas que no logran crecer, por otro lado, mantener un adecuado manejo de malezas y de la fertilización.

Al quinto o sexto mes de la planta en campo, se procede a inducir la formación de más hijuelos, colocando una estaca a 20 cm del suelo dentro del mismo pseudotallo. La cosecha se realiza aproximadamente a los dos meses.

Para todas las labores señaladas se tiene que trabajar con herramientas desinfectadas con el fin de evitar la propagación de enfermedades.

3.8. Control de malezas

Los métodos de control de malezas que se usan son:

- Control cultural: eliminación manual con lampa cuando las malezas ya aparecieron en el campo.
- Control químico: se hace uso de herbicidas autorizados por el SENASA, es recomendable rotar los herbicidas utilizados para evitar que las malezas generen alguna resistencia al producto

El herbicida utilizado debe ser detallado en el registro de uso de plaguicidas (Ver modelo anexo R1).

3.9. Desahije

En esta labor se dejan sólo las plantas que van quedar en campo para la producción, con el fin de lograr una producción homogénea; una alta población de plantas en campo no permite una adecuada formación de raíces. Se deja el hijo más vigoroso y con mejor conformación de raíces. El hijo seleccionado al inicio usualmente es el que se encuentra en el lado contrario de la madre, cuando se selecciona una segunda generación se considera el brote del primer hijo.

3.10. Deshoje y despunte

Con la primera se eliminan las hojas marchitas o amarillas, se trata de una eficiente labor para contrarrestar el ataque de la Sigatoka negra, el despunte corresponde al trabajo de eliminar sólo las partes maltratadas de las hojas, con el fin de no eliminarlas todas y mantener la mayor capacidad de realizar la fotosíntesis de la planta.

3.11. Apuntalamiento

Esta práctica consiste en colocar una estructura de soporte a la planta con el fin de evitar que se caiga durante la etapa de maduración de sus frutos.

3.12. Embolse, encinte o enfunde

Esta labor permite mantener y mejorar la calidad del fruto de plátano, al colocar el racimo dentro de una bolsa, la cual lo protege de daños mecánicos, además de generar un microclima favorable para la maduración del fruto. Con el fin de evitar la contaminación ambiental es recomendable el uso de bolsas.

4. USO Y MANEJO DE FERTILIZANTES

4.1. Uso, manejo y aplicación de fertilizantes

Es recomendable que el agricultor o encargado del campo cuente con material técnico en el manejo del cultivo y/o asistencia a cursos relacionados al tema, en caso se cuente con un asesor externo este debe de demostrar competencia a través de cursos de formación, títulos y/o cualificaciones oficiales.

La base para realizar un plan de fertilización es partiendo de un análisis de suelo.

La fertilización toma en cuenta la necesidad nutricional de variedad, el aporte de nutrientes que la planta requiere de acuerdo con su estado fenológico, el aporte de nutrientes del suelo (según resultados del análisis de suelo), el aporte de nutrientes y solubilidad de los fertilizantes y las características de la zona de suelo (textura, pendiente y drenaje) y el clima.

El cultivo de plátano es muy exigente a condiciones de fertilidad, tal y como se señaló anteriormente, se recomienda colocar materia orgánica descompuesta en el hoyo de siembra, ésta debe estar libre de contaminantes, libre de semillas de malezas, sin organismos patógenos y material extraño.

Los fertilizantes fosforados en el cultivo de plátano tienen un efecto sobre la fructificación.

Dado que este cultivo se desarrolla en zonas con altas precipitaciones, lo recomendable es fraccionar las aplicaciones de nitrógeno.

Las aplicaciones de fertilizantes deben ser registradas (ver modelo anexo R2).

4.2. Uso de fertilizantes orgánicos

El uso de estiércol previamente descompuesto se realiza antes de la siembra. No se deben usar lodos residuales, tampoco residuos sólidos de origen humano.

Al momento de utilizar fertilizantes orgánicos en el campo, se debe tomar en cuenta la pendiente del terreno con el fin de evitar la contaminación de las fuentes de agua.

Toda herramienta utilizada para la preparación del abono orgánico debe ser desinfectada luego de ser usada.

Todo uso de abono de origen orgánico debe ser registrado. (Ver modelo anexo R2).

5. USO Y MANEJO DE PLAGUICIDAS

5.1. Control de plagas y enfermedades

Es recomendable que la persona que recorre el campo tenga conocimientos básicos y experiencia en identificación de plagas.

Es recomendable el manejo integrado de plagas (MIP) de plátano, con el fin de disminuir el uso de productos fitosanitarios tomando en cuenta medidas preventivas y de control de plagas y enfermedades.

Las principales enfermedades que se presentan en el cultivo de plátano son las que se señalan a continuación:

- Moko del plátano, con esta enfermedad se observa el amarillamiento de hojas nuevas y posterior marchitamiento de estas, el fruto presenta pulpa de color negro (pudrición seca). Se disemina con el agua, de plantas enfermas a plantas sanas y a través de herramientas y maquinarias utilizadas con plantas infectadas.
- Mal de Panamá (*Fusarium oxysporum f. sp. Cubense*), esta enfermedad se encuentra latente en el suelo durante varias campañas, ingresa a la planta ya sea por las raíces o por heridas, esta enfermedad impide que la planta absorba agua y nutrientes debilitándola, las hojas se tornan amarillentas, los peciolos se decoloran y hacen que las hojas se caigan, las hojas más jóvenes salen deformes, las plantas enfermas producen frutos sin valor comercial. El ataque de las hojas se inicia de las hojas mayores a las menores.

Las principales condiciones que favorecen a esta enfermedad son: mal drenaje en el suelo siendo un factor crítico en suelos pesados, suelos pobres en calcio y poca materia orgánica, mal manejo de fertilización, baja temperaturas, siembra en campos contaminados, uso de herramientas contaminadas.

- Sigatoka negra (*Mycosphaerella fijiensis* var. *Difformis*) y Sigatoka amarilla (*Mycosphaerella musicola*), con esta enfermedad aparecen manchas oscuras en las hojas, cuando el estado es más avanzado, se reduce el área foliar, hay pérdida del vigor en las plantas, y los frutos maduran antes de tiempo perdiendo calidad comercial. Este hongo se disemina por el viento, por el agua y por el roce con plantas infectadas. Le favorecen temperaturas entre los 24 y 30°C con alta humedad relativa.
- Virus del rayado del banano (BSV), las plantas enfermas tienen poco vigor, los racimos son pequeños y los frutos deformes, en severos ataques las plantas mueren, este virus es transmitido por hijuelos contaminados, para evitar la propagación de este se deben eliminar las plantas enfermas.
- Enfermedad del mosaico del banano (CMV), este virus es transmitido por ataque de áfidos y por el uso de herramientas contaminadas. La planta presenta clorosis en sus hojas y en ataques fuertes ésta muere.
- Pudrición del rizoma (*Erwinia carotovora*), esta bacteria ingresa por heridas causadas por herramientas, por ataque de insectos y nemátodos. La planta muere y se observa un mayor ataque durante épocas de lluvia y cuando los suelos no tienen un buen drenaje.

Como medida de prevención y control de plagas es recomendable llevar a cabo las siguientes labores:

- Sembrar plantas sanas.
- Seleccionar campos que no hayan tenido anteriormente plantas enfermas.
- En caso la planta esté afectada con la enfermedad de Mal de Panamá, se recomienda el uso de “cal apagada” (hidróxido de calcio).
- Todas las herramientas utilizadas deben ser desinfectadas.
- Mantener un adecuado control sobre el riego y evitar encharcamientos.
- Incorporar materia orgánica.
- Limpieza del campo de malezas hospederas.
- Uso de semilla libre de la enfermedad.
- Evitar hacerle heridas a la planta al momento de trabajar en el campo.

Las principales plagas que atacan al cultivo de plátano son las que se señalan a continuación:

- Gorgojo negro, Picudo negro (*Cosmopolites sordidus*), este insecto se alimenta de la parte interna de la planta y el adulto hace orificios para poner sus huevos. Las plantas atacadas se debilitan y doblan con el peso del racimo.
- Barrenador o taladrador (*Castniomera humboldti*)
- En plantas adultas, las larvas hacen perforaciones, mientras que por los orificios salen exudados transparentes y gelatinosos, ataca primero las partes más bajas de la planta, ingresa por el corno y luego sube por el pseudotallo de la planta madre.

Nemátodos

- Estos parásitos ocasionan heridas en las raíces favoreciendo el ataque de hongos y bacterias, ocasionan que las raíces se pudran y que las plantas se caigan.

Como medida de prevención y control de plagas es recomendable llevar a cabo las siguientes labores:

- Se recomienda realizar tratamientos a la semilla vegetativa, además de aplicaciones sanitarias al inicio y salida de épocas de lluvia.
- Mantener un adecuado control de malezas.
- Se recomienda no utilizar campos infestados.

Para el control de plagas de insectos, se recomienda la liberación de controladores biológicos, SENASA cuenta con una lista de controladores biológicos para el cultivo de plátano el cual podría ser constantemente actualizado. (Ver anexo A1).

Como manejo de protección a los racimos de plátano, éste se cubre para evitar el ataque de insectos, aves y murciélagos.

5.2. Uso y manejo de Agentes de Control Biológico (ACB)

Insectos Benéficos

Parasitoides

Anagyrus pseudococci, es un endoparasitoide desde el 2º estadio ninfal de la cochinilla harinosa hasta las hembras grávidas, aunque prefiere el 3er estadio y las hembras grávidas

Fig. 1. Adulto de *Anagyrus pseudococci* parasitando un *Pseudococcido*.



Fuente: <https://hortamericas.com/catalog/crop-protection/beneficial-insects/bioanagyrus-parasitic-wasp-for-biological-control-of-mealybugs/>)

Recomendaciones para su uso:

- Se expende en estado adulto, la unidad de venta es un núcleo constituido por 250 individuos colocados dentro de vasos de plástico transparente acondicionado con cartulina en forma de acordeón donde se coloca hilos de miel de abeja como alimento para el transporte.
- Se tapa con una tela de organza o poliseda y se asegura la tapa con ligas. El total de vasos de plástico se introducen en caja de cartón para que llegue a su destino. Los embarques pueden ser enviados por avión o vía terrestre.

- El transporte no debe demorar más de 48 horas. Debe contener etiqueta de información general del producto. No exponer directamente a la luz del sol o calor excesivo.
- Realizar la suelta preferentemente por la mañana temprano o a última hora de la tarde cuando las temperaturas son frescas.
- Al igual que con el resto de agentes de control biológico que se emplean para el control de cochinillas, es esencial tener controladas las hormigas de la parcela antes de realizar la liberación de *Anagyrus*, ya que compiten, retrasando e incluso impidiendo su control.

Fig. 2. Izquierda, vaso de plástico y papel bond con orificios. Derecha, forma de envío de adultos de *A. pseudococci*.



Fuente: SENASA-SCB

Dosis y Formas de uso:

- En cítricos al aire libre, la dosis oscila entre 1500-2000 parasitoides/Ha.
- Grado de infestación de la plaga: Se inicia cuando aparece la plaga focalizada (grado 1)
- Frecuencia: 3- 5 liberaciones
- Hay que colocar el envase en posición horizontal antes de su uso, girarlo suavemente antes de abrirlo para homogenizar su contenido, y una vez listo abrir el envase de plástico y caminar con este abierto entre los árboles de la parcela, dejando salir más adultos en las zonas de mayor infestación de la plaga, siempre a favor de la dirección del viento.

Fig. 3: Esquema de la liberación de parasitoides en campo.



Fuente: Esquema de liberación de parasitoides en campo

Predadores

Chrysoperla externa, las larvas de *C. externa* son predadores generalistas, se alimentan de plagas como: moscas blancas, cochinillas, huevos y larvas pequeñas de mariposas, polillas, trips y minadores. Poseen gran capacidad de dispersión y los adultos no se comportan como predadores.

Fig. 4. A. Adulto de *Chrysoperla externa*. B. Adulto hembra de *Chrysoperla externa* y postura de huevos. C. Postura de huevo. D. Larva de *Chrysoperla externa* alimentándose de áfidos ápteros



Fuente: G. Cano SENASA - SCB.

Fig. 5. C. cincta predando Pseudococidos “cochinillas”



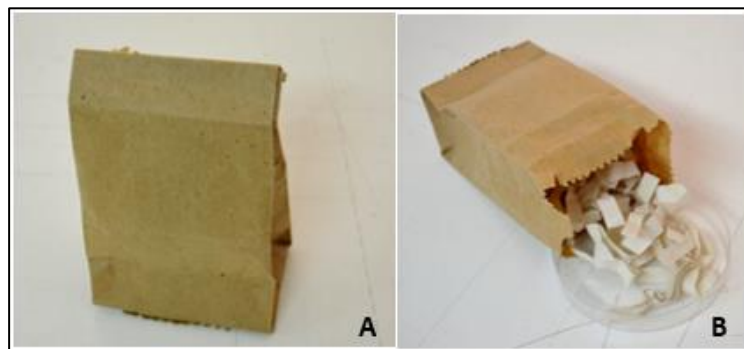
Foto: SENASA-SCB

Recomendaciones para su uso:

- Se expende en huevos turgentes (color verde claro a verde ámbar) a granel colocados en bolsas de papel y dentro de una caja consistente (cartón o tecnopor) que permita transportar hasta el destino final.
- Durante el transporte evitar cambios bruscos de temperatura y alejado de productos químicos.
- Verificar que los días transcurridos a la cosecha de los huevos no deben exceder a los 3 – 4 días (verano) y 5 – 7 días (invierno) tiempo en que emergen las larvas, para evitar el canibalismo.

- Se recomienda que el producto adquirido (ACB) haya aprobado los estándares de control de calidad.

Fig. 6. A. Bolsa de papel con huevos a granel de *C. externa*. B. Cintas de papel se colocan dentro con los huevos de *C. externa*



Fuente: G. Cano SENASA-SCB

Dosis y Formas de uso:

- Realizar de 3 a 4 liberaciones con un intervalo de 4 a 5 días, en cada liberación usar 50 a 100 pulg² por hectárea.
- Realizar 3 liberaciones con un intervalo de 7 días, en cada liberación usar como mínimo 10 millares de huevos de crisopas por hectárea.
- Los huevos maduros (color plomo) y larvas recién emergidas de *C. externa* a granel se liberan mezclados con material inerte (cascarilla de arroz, papel picado u otro).
- Liberar a 20 m del margen, avanzar en el sentido del surco y verter sobre la planta las larvas y/o huevos cada 20 m evitando que caiga al suelo; luego regresar por otro surco a 20 m del anterior y realizar la misma operación hasta distribuir uniformemente en todo el campo.

***Symphorobius harbei* (Banks)**

Los estados larvales de *S. barberi* son predadores de las familias Coccidae (queresas) y *Pseudococcidae* (piojos harinosos) y los adultos de *S. barberi* también son predadores pero menos voraces.

Fig. 7. Izquierda, Adulto de *S. barberi*. Derecha. Larva de primer estadio de *S. barberi*.



Fuente: <https://arthropoda-mexicana.blogspot.com/2012/05/symphorobius-barberi-banks.html>

Recomendaciones para su uso:

- Se tapa con una tela de organza o poliseda y se asegura la tapa con ligas.
- El total de núcleos que se requieran se introducen en una caja de tecnopor o cartón.
- Los embarques pueden ser enviados por avión o vía terrestre.
- El transporte no debe demorar más de 48 horas.
- Debe contener etiqueta de información general del producto.
- No exponer directamente a la luz del sol o calor excesivo.
- Antes de liberar insectos benéficos es importante monitorear para conocer los niveles de población de la plaga.
- Las liberaciones deben realizarse temprano en las mañanas, nunca al medio día o cuando el sol está muy fuerte, ni por las tardes.
- Iniciar las liberaciones de los adultos de *S. barberi* cuando hay presencia de coccidos y pseudococcidos en el cultivo.
- Antes de liberar se debe conocer cuando se hizo la última aplicación de agroquímico sobre todo si fue un insecticida, y su persistencia.
- Al igual que con el resto de agentes de control biológico que se emplean para el control de cochinillas, es esencial tener controladas las hormigas de la parcela antes de realizar la liberación de *Anagyrus*, ya que compiten, retrasando e incluso impidiendo su control.
- Si es posible, conocer con los agricultores vecinos si se va a realizar la aplicación de algún químico para prever que la deriva de los mismos invada el predio.
- Solicite el producto al proveedor y cuando lo reciba, revise que esté en buenas condiciones para su liberación.
- Actualmente en nuestro país se han realizado liberaciones a partir de Setiembre, cuando la cochinilla empieza a aparecer, sin embargo se evalúa la época óptima.
- La liberación se hace en forma manual distribuyendo los adultos homogéneamente entre las plantas infestadas y es muy importante controlar las hormigas antes de la liberación.
- Hay que colocar el envase en posición horizontal antes de su uso, girarlo suavemente antes de abrirlo para homogenizar su contenido, y una vez listo abrir el envase de plástico y caminar con este abierto entre los árboles de la parcela, dejando salir más adultos en las zonas de mayor infestación de la plaga, siempre a favor de la dirección del viento.

Fig. 8. Izquierda, vaso de plástico y papel con orificios. Derecha, forma de envío de adultos de *A. pseudococi*.



Fuente: SENASA-SCB

Dosis y Formas de uso:

- Actualmente en nuestro país se han realizado liberaciones a partir de Setiembre, cuando la cochinilla empieza a aparecer, sin embargo se evalúa la época óptima.
- La liberación se hace en forma manual distribuyendo los adultos homogéneamente entre las plantas infestadas y es muy importante controlar las hormigas antes de la liberación.
- Hay que colocar el envase en posición horizontal antes de su uso, girarlo suavemente antes de abrirlo para homogenizar su contenido, y una vez listo abrir el envase de plástico y caminar con este abierto entre los árboles de la parcela, dejando salir más adultos en las zonas de mayor infestación de la plaga, siempre a favor de la dirección del viento.
- Se deben liberar 1 a 4 núcleos / ha de 3 a 4 liberaciones con un intervalo de 7 días, mientras se encuentre presente la plaga y el estado fenológico del cultivo sea susceptible a su ataque.

Orius insidiosus, *O. insidiosus*, son depredadores generalistas que están presentes en diferentes hábitats, desempeñan un importante papel ecológico regulando naturalmente las poblaciones de diferentes plagas. Los adultos y ninfas perforan su presa y succionan su contenido.

Fig. 9. Ninfa de *Orius insidiosus*, predando huevos de lepidópteros.



Fuente: <http://oba.mx/producto/chinche-pirata/>. http://www.juntadeandalucia.es/agriculturaypesca/visorraif/Ayudas/Algodon/Paginas_Foto/Fotos/AuxiliaresOrius_ninfa-huevo.jpg

Recomendaciones para su uso:

- La unidad de venta es un millar de ninfas del segundo o tercer estadio, esta unidad de venta se subdivide en dos envases de plástico transparentes de medio litro donde se colocan 500 ninfas. Se acondiciona con papel cortado en tiras para evitar el canibalismo y el exceso de humedad, huevos de *Sitotroga cerealella* como alimento y esquejes de camote para proveer de agua.
- En la parte central de la tapa del envase de plástico se corta y se reemplaza con tela, esto sirve para que los insectos tengan una mejor aireación, luego para evitar la fuga de los ninfas se sella con cinta parafilm.

Fig. 10. Izquierda: Forma de venta (tapers con cintas de papel y ninfas de *C. montrouzieri*). Derecha: Taper de plástico con ninfas de *O. insidiosus*.



Fuente: SENASA-SCB

- El total de producto requerido y envasado debe acondicionar dentro de una caja de tecnopor o cartón de consistencia dura que permita su transporte.
- Los embarques pueden ser enviados por avión o vía terrestre.
- El transporte no debe demorar más de 48 horas.
- Debe contener etiqueta de información general del producto.
- No exponer directamente a la luz del sol o calor excesivo.
- Antes de liberar insectos benéficos es importante monitorear y evaluar para conocer los niveles de población del insecto a manejar.
- Las liberaciones deben realizarse temprano en las mañanas, nunca al medio día o cuando el sol está muy fuerte, ni por las tardes.
- Al recibir su envío, abra el paquete y revise el material biológico.
- Observe la movilidad de los insectos y trate de liberarlos en campo a la brevedad posible.
- Iniciar las liberaciones tan pronto como observe los primeros adultos, ninfas o huevos de las plagas anteriormente mencionadas.
- Se debe conocer la última aplicación de un insecticida.
- Tener en cuenta la deriva de plaguicidas usados en campos vecinos a su predio.
- Revise que esté en buenas condiciones los insectos para su liberación

Dosis y Formas de uso:

- Liberar de 5 a 10 millares por hectárea por liberación, cuando se observe presencia incipiente de huevos, ninfas y adultos de la plaga considerando el estado fenológico del cultivo donde es susceptible el ataque de la plaga.
- Ingresar al campo a 20 m del margen, avanzar en el sentido del surco y liberar las ninfas juntamente con los papeles cortados sobre el cultivo de corto periodo, distribuyendo a los controladores en diferentes puntos del terreno de forma homogénea hasta completar 1 ha.
- En el caso de un cultivo perenne se coloca en el cogollo alrededor de la hoja bandera en el banano.
- Las liberaciones deben ser en la dirección del viento

Hongos Entomopatógenos

Los hongos entomopatógenos *Beauveria bassiana*, *Isaria fumosorosea*, *Lecanicillium lecanii* e *Hirsutella* actúan infectando los diferentes estadios de los insectos plaga. Las conidias, son las unidades infectivas, las que a través de un tubo germinativo penetran al cuerpo del insecto, produciéndole disturbios a nivel digestivo, nervioso, muscular, respiratorio, excretorio, etc., es decir el insecto se enferma, deja de alimentarse y posteriormente muere. La muerte puede ocurrir a los tres a cinco días después del ingreso del hongo, dependiendo de la virulencia de éste y estadio del insecto.

Fig. 11. A. Placa con crecimiento micelial y esporulaciones de *B. bassiana*. B. Especímenes de mosca blanca infectados con *B. bassiana*. C. Granos de arroz con esporulación de *B. bassiana*. D. Producto final de *B. bassiana* (MICOSEN).



Fuente: G. Cano SENASA-SCB

Recomendaciones para su uso:

- Su empleo no debe limitarse exclusivamente a lugares con alta humedad relativa, debido a que el aceite agrícola que se emplea en la preparación de la solución, tiene como función encapsular las conidias del hongo, protegiéndolas de la desecación. También la humedad natural del insecto es apropiada para la acción del hongo. .
- Utilizar agua potable, de río o de pozo (las aguas turbias, de río o de pozo, se deben dejar reposar por lo menos 30 minutos antes de utilizarla).
- La aplicación debe hacerse en horas de la tarde cuando la radiación solar no es muy fuerte.
- Se usan equipos (mochilas) convencionales, que no deben tener desgaste ni daños en el orificio de la boquilla para obtener una aplicación uniforme. Los equipos deben ser nuevos o limpios, libres de residuos químicos, Tener especial cuidado en la limpieza del equipo cuando anteriormente se ha utilizado para la aplicación de funguicidas.
- Se recomiendan boquillas de alta presión para que se forme una niebla y gotas finas. El mejor momento de aplicación es al inicio de la infestación. Tener en cuenta la velocidad del viento al momento de aplicar, viento suave o sin ella favorece la aplicación.

GUÍA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE BUENAS PRÁCTICAS AGRÍCOLAS PARA EL CULTIVO DE PLATANO

- Realizar una segunda aplicación a los 5 ó 15 días después de la primera aplicación, es recomendable realizar de 3 a 4 aplicaciones, determinando los intervalos de aplicación de acuerdo a las evaluaciones, así como a la biología de la plaga a tratar.
- Las trampas se evalúan de siete a quince días después de su instalación, recolectando los gorgojos muertos que se encuentran en las trampas o cerca de ellas. Por lo general, los insectos cuando se sienten enfermos se alejan de su hábitat, (trampa) muriendo fuera de la trampa, por lo que es recomendable revisar el suelo y las hojarascas cercanas a esta. Reemplazar las trampas de 15 a 30 días, al observar su deterioro.
- Se expenden en bolsas plásticas de 800 g. conteniendo arroz esporulado con el hongo.
- Durante el transporte evitar cambios bruscos de temperatura y alejamiento de productos químicos.
- En caso de no usar inmediatamente el producto se debe conservar en ambientes frescos y bajo sombra hasta un periodo de un mes. A temperaturas menores a 16°C puede conservarse hasta tres meses.
- El mejor momento de aplicación es al inicio de la infestación de la plaga.
- Evitar las aplicaciones con presencia de fuertes vientos.
- Se recomienda que el producto adquirido (ACB) haya aprobado los estándares de control de calidad.

Fig 12. Aplicación del hongo entomopatógeno en el cultivo del plátano.



Fuente: SENASA-SCB

Dosis y Formas de uso:

Dosis: 3.2Kg/200 litros de agua.

Preparación del producto para la aplicación foliar:

- Preparar la suspensión de conidias usando agua potable, río o de pozo (las aguas turbias se deben dejar reposar por lo menos 30 minutos antes de utilizarla).
- Medir el pH del agua que no exceda de 7 (Ideal entre 5.5 a 6.5).
- Para la aplicación vía foliar se debe de usar un adherente el cual es indispensable con el uso de este producto.
- La aplicación debe hacerse en horas de la tarde cuando la radiación solar no es muy fuerte.

GUÍA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE BUENAS PRÁCTICAS AGRÍCOLAS PARA EL CULTIVO DE PLATANO

- Usar equipos (mochilas) convencionales, que no deben tener desgaste ni daños en el orificio de la boquilla para obtener una aplicación uniforme. Los equipos deben estar limpios y libres de residuos químicos.
- Se recomiendan boquillas de alta presión para que se forme una niebla y gotas finas.
- Abrir la bolsa (800 g) por un costado y agregar 100 ml de aceite agrícola vegetal (coadyuvantes, humectante, dispersante), agregar aproximadamente un litro de agua. Frotar con la mano para desprender las esporas de arroz.
- Verter el contenido de la bolsa en un recipiente (balde) con la ayuda de un colador. Nuevamente colocar medio litro de agua en la bolsa y verter.
- Repetir este proceso hasta separar por completo las esporas de arroz. Aproximadamente con 2.5 litros de agua, se logra separar las esporas del arroz.
- Colocar el caldo en una botella o balde y dejarlo a temperatura ambiente, en un lugar sombreado por un periodo de 6 horas como mínimo y 16 horas como máximo, tiempo suficiente para hidratar las esporas secas de los hongos.
- Agitar la mezcla y verterla en el cilindro.
- Agitar la suspensión del cilindro antes de llenar el equipo de aspersión.

Fig. 13. A. Corrección de pH del agua B. Aceite vegetal, para encapsular las conidias C. Arroz con conidias y micelio, se mezcla con el aceite D. Aceite impregnado en los granos de arroz E. Se adiciona agua y mezcla con el arroz, agitando levemente F. El agua con las esporas se coloca en la mochila (repetir 3 veces) G. Arroz después de haber retirado las esporas y micelio.



Fuente: G. Cano SENASA-SCB

- La aplicación debe estar dirigida a los lugares donde se encuentran los insectos.
- El arroz que queda después del lavado, echarlo debajo de las plantas, debido a que aún conservan esporas adheridas, servirán para matar insectos que se encuentran en el suelo.
- Realizar una segunda aplicación a los 5 ó 15 días después de la primera aplicación,
- es recomendable realizar de 3 a 4 aplicaciones, determinando los intervalos de aplicación de acuerdo a las evaluaciones, así como a la biología de la plaga a tratar.

- La aplicación debe realizarse en horas frescas de la mañana (hasta las 9:00 o 10:00 am) o preferiblemente en horas de la tarde (después de las 4:00 pm).
- Aplicación a modo de trampa:
 - Dosis: 40 gramos por trampa, 50 trampas / ha
 - Método del disco.- cortando el pseudotallo en forma transversal de 15 a 35 cm del suelo.
 - Método del tallo.- cortando 30 cm de tallo y cortarlo en forma sesgada
- Las trampas pueden ser tratadas de dos formas.
- Con una pasada preparada con 800g de hongos en 1 litro de agua, aplicando esta pasta por trampa.
- Espolvoreando directamente sobre la trampa el hongo desarrollado en el arroz.
- Cubrir las trampas con hojas de plátano, especialmente en zonas de lluvia frecuente.

Fig. 14. Izquierda, preparación de pseudotallo de banano, para la instalación de la trampa. Derecha, incorporación de *B. bassiana* en la trampa.



Fuente: G. Cano SENASA-SCB

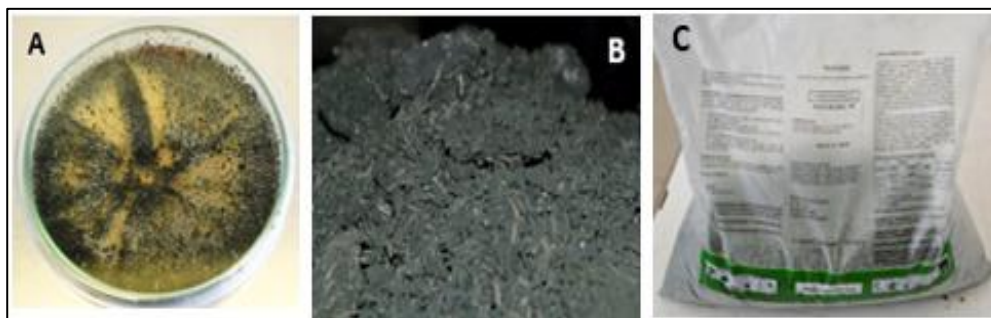
Hongos Antagonistas

Los hongos antagonistas presentan diferentes mecanismos de acción sobre los hongos fitopatógenos. Entre estos, los principales son la competencia por espacio y nutrientes, el micoparasitismo y la antibiosis, los que éste último tiene una acción directa frente al hongo fitopatógeno. Estos mecanismos se ven favorecidos por la habilidad de los aislamientos de *Trichoderma sp.* para colonizar la rizosfera de las plantas. Así mismo, cabe señalar que además de los mecanismos antes mencionados, hay una secreción de enzimas y la producción de compuestos inhibidores por parte de los antagonistas.

Por otro lado, *Trichoderma sp.* presenta además una acción biorreguladora que actúa de forma indirecta, la cual consta de la inducción de los mecanismos de defensa fisiológicos y bioquímicos por parte de la planta, como es la activación del Sistema de Resistencia Adquirida (SAR), desactivando las enzimas producidas por los patógenos durante el proceso

de infección y la detoxificación de toxinas excretadas por éstos. Una característica interesante de *Trichoderma sp.*, es que en la rizosfera ayuda a la solubilización de elementos nutritivos, que en su forma original no son accesibles para las plantas, creando un ambiente favorable al desarrollo radicular, incrementando la tolerancia de la planta al estrés

Fig. 15. A. Placa con crecimiento micelial y esporulación de *Trichoderma sp.* B. Granos de arroz con esporulación de *Trichoderma sp.* C. Producto final de *Trichoderma harzianum* (TRICHOSEN).



Fuente: G. Cano SENASA-SCB

Recomendaciones para su uso:

- Las recomendaciones de uso es similar al uso de hongos entomopatógenos.
- *Trichoderma spp.*, es un producto para usarlo de manera preventiva y no curativa.
- Se puede aplicar a hijuelos tratados con algunos fungicidas, se puede utilizar con insecticidas y fertilizantes comunes.
- Se puede aplicar con los fertilizantes en la solución arrancadora.
- Cuando se aplica *Trichoderma* se debe de aplicar en horas frescas de la mañana (hasta las 9:00 o 10:00 AM) o preferiblemente en horas de la tarde (después de las 4:00 PM).
- Se debe de aplicar como un producto de contacto. Significa que debe ser aplicado sobre el hongo que está afectando el cultivo.

Dosis y Formas de uso:

- Aplicaciones foliares:
 - Dosis: 3.2 kg / 200 L de agua.
 - En vivero, preparar el hongo igual que para aplicaciones foliares y aplicar al cuello de planta mojando bien
 - En campo definitivo aplicar a través del riego por goteo o con mochila a la altura de la copa de la planta, que es donde se encuentran las raíces. Para un mejor aprovechamiento del hongo antagonista, aplicar junto con materia orgánica, el hongo colonizará la materia orgánica dándole mayor persistencia en campo.
- Tratamiento de hijuelos:
 - Dosis: 800 G en 40 litros de agua
 - Vaciar el contenido de la bolsa en un balde, agregar 40 litros de agua
 - Agregar 40 ml de adherente o aceite agrícola vegetal
 - Obtenido el preparado, lavar el arroz para soltar las conidias de *Trichoderma spp.*

Fig. 16. A. Aceite impregnado en los granos de arroz B. Se adiciona agua y mezcla con el arroz, agitando levemente (repetir 3 veces) C. La suspensión de esporas se coloca en la mochila D. Aplicación en drench al pie de la planta. E. Tipo de aspersión en cono para follaje.

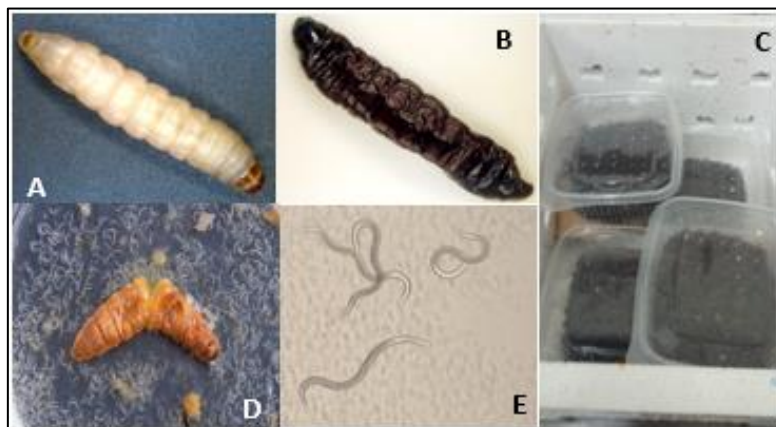


Fuente: G. Cano SENASA-SCB

Nemátodos Entomopatógenos (NEP)

Los nemátodos entomopatógenos son parásitos obligados, usados para el control de plagas como: gusanos o larvas de insectos cortadores, polillas, broca del café, picudos, gusano blanco, chinches, dípteros, etc. El estadio Juvenil Infeccioso III (JI3), porta en su tracto digestivo bacterias simbiotas patógenas que son las responsables de la muerte del insecto por septicemia. Los nemátodos penetran dentro del insecto generalmente a través de los orificios naturales (boca, ano y espiráculos) y por las partes blandas del integumento utilizando el diente que posee. Dentro del insecto, los nemátodos liberan las bacterias, las que provoca la muerte de los insectos entre 24 a 72 horas.

Fig. 17. A. Larva de *Galleria mellonella*, antes de la infección con *Heterorabitis sp.* (NEPs) B. Larva de *G. mellonella*, 10 días después de la infección con *Heterorabitis sp.* C. Envases de plástico conteniendo larvas de *G. mellonella*, dentro de una caja de tecnopor, listas para ser enviadas D. Larva de *G. mellonella* disectada de cuyo interior salen miles de nemátodos *Heterorabitis sp.* E. Nemátodos *Heterorabitis sp.* (JI3) a 40X.



Fuente: G. Cano SENASA-SCB

Recomendaciones para su uso.

- Es compatible con otras medidas de control.
- Se expenden en larvas de *Galleria mellonella* infectada que contienen en promedio 200,000 a 250,000 juveniles infectivos (JI), el envío del producto es en tapers de plástico en cuya tapa se realizan agujeros para la ventilación, estas son acondicionadas en cajas de tecnopor o cartón duro, no debe exponerse al sol.
- Durante el transporte evitar cambios bruscos de temperatura y alejado de productos químicos.
- Es recomendable hacer las aplicaciones cuando las plagas poseen niveles bajos de poblaciones, por lo que la vigilancia y el monitoreo debe ser constante.
- Observar la viabilidad de los nematodos con la ayuda de una lupa de campo con aumento de 20X, para asegurarse que estén vivos (Indicio de movimiento).
- Son fácilmente aplicables con los equipos estándar como asperjadoras, mochilas o bombas de espalda y en el sistema de riego; se debe cuidar que el agua no supere los 22°C.
- Pueden ser aplicados junto a otros agentes de control biológico como hongos entomopatógenos y antagonistas.
- La efectividad de estos organismos puede ser vista después de 10 a 15 días luego de aplicados los nematodos.
- El producto no debe conservarse posterior a la producción. Se debe aplicar inmediatamente.
- Una vez recibido el material biológico colocarlo en un lugar fresco y bajo sombra para no afectar la viabilidad de los nematodos mientras se prepara la aplicación.

Dosis y Formas de uso

- Formas de preparación:
Las larvas infectadas (300 g de larvas de *G. mellonella* infectadas con NEP/Ha) son trituradas manualmente sobre un colador e ir agregando agua corregida a pH 6.5 a 7.0 para recibir la solución en un balde, al final colocarle una tela o malla para su trasvase a otro balde donde se enazará a 200 litros de agua. Agitar y llenar a la mochila de aplicación o inyectar por el sistema de riego.
- Aplicación al cuello de la planta:
 - La mochila de aplicación debe de estar limpia, sin residuos de químicos. En caso de haber utilizado la mochila con químicos, un día antes de la aplicación, dejar remojar con dos cucharadas de detergente y dos cucharadas de bicarbonato, llenar con agua y luego enjuagar bien.
 - Es muy importante que exista un riego previo en el cultivo donde se va a aplicar los nematodos, estos necesitan de humedad para vivir e infectar. El suelo debe tener capacidad de campo, el exceso de humedad perjudica a los nematodos.
 - Agitar la solución para evitar que los nematodos se precipiten.
 - Una vez aplicado en campo, su permanencia dependerá de las condiciones climáticas, presencia de insectos hospedero entre otros factores.
 - Al aplicar con mochila se debe evitar boquillas en las cuales los nematodos puedan quedar atrapados.

- Se recomienda iniciar las aplicaciones a la siembra y/o al aporque previa evaluación de plaga.

Fig 18. A. Larvas de *G. mellonella*, B. Corrección de pH del agua C. Trituración y tamizado de las larvas D. Incorporación de la suspensión de nematodos al equipo de asperjado.



Fuente: E. Justiniano SENASA-SCB

Ventajas del uso de ACB

- Es compatible con otras medidas de control.
- No contaminan el medio ambiente.
- No es tóxico en humanos, animales y plantas,
- No hay riesgo de intoxicación del personal que manipula.
- Reduce los costos de producción por no usar maquinaria, combustible y pesticidas químicos.
- Permite producir productos agrícolas INOCUOS.
- Permite adaptarse al manejo integrado de plagas en la agricultura convencional y orgánica.
- Los ACB tienen un amplio rango de hospederos.
- Los hongos entomopatógenos y antagonistas pueden aplicarse con insecticidas, fertilizantes foliares, bactericidas, algunos fungicidas que son compatibles (Cuadro 1, 2, 3).
- Los nematodos entomopatógenos poseen buena capacidad de adaptación a nuevos ambientes.

GUÍA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE BUENAS PRÁCTICAS AGRÍCOLAS PARA EL CULTIVO DE PLATANO

Cuadro 1. Compatibilidad de algunos insecticidas con Hongos Entomopatógenos.

| INSECTICIDAS | Ingrediente activo | Dosis de campo (ml - g / cilindro) | <i>Beauveria bassiana</i> | <i>Metarhizium anisopliae</i> | <i>Lecanicillium lecanii</i> | <i>Isaria fumosorosea</i> |
|--------------|--------------------|------------------------------------|---------------------------|-------------------------------|------------------------------|---------------------------|
| | Methomyl | 200 g / 200 L | Compatible | Compatible | Moderamente Tóxico | Compatible |
| | Imidacloprid | 150 ml / 200 L | Compatible | Compatible | Compatible | Compatible |
| | Buprofezin | 200 g / 200 L | Compatible | Compatible | Compatible | Compatible |

Cuadro 2. Compatibilidad de algunos insecticidas con Hongos Antagonistas.

| INSECTICIDAS | Ingrediente activo | Dosis de campo (ml - g / cilindro) | <i>Trichoderma harzianum</i> | <i>Trichoderma viride</i> | <i>Trichoderma virens</i> |
|--------------|-------------------------------|------------------------------------|------------------------------|---------------------------|---------------------------|
| | Cipermetrina | 250ml/cil | Compatible | Toxico | Compatible |
| | Thiametloxan | 70 gr | Moderamente Tóxico | | |
| | Abametrina | 350ml /cil | Compatible | Compatible | Compatible |
| | Thiacloprid | 300ml /cil | Compatible | Compatible | Compatible |
| | Clorfenapir | 600ml/cil | Toxico | Toxico | Compatible |
| | Imidacloprid | 200ml/cil | Compatible | Toxico | Compatible |
| | Imidacloprid | 200 gr | Moderamente Tóxico | | |
| | <i>Bacillus thuringiensis</i> | 350g/cil | Compatible | Compatible | Compatible |
| | Thiodicarb | 150 ml/cil | Moderamente Tóxico | | |
| | Rotenona | 500m/cil | Tóxico | Compatible | Compatible |
| | Ciromazina | 70 gr | Moderamente Tóxico | | |
| | Lufenuron | 200 ml/cil | Moderamente Tóxico | | |
| | Methomyl | 200g/cil | Compatible | Compatible | Compatible |
| | | 100 ml/cil | Moderamente Tóxico | | |
| | Spinosad | 300ml /cil | Compatible | Compatible | Toxico |
| | Metamidophos | 1000 ml/cil | Moderamente Tóxico | | |
| | Clorfenapir | 150 ml/cil | Moderamente Tóxico | | |
| | Clorfenapir | 20-30cc/100lh2o | Compatible | Compatible | Compatible |
| | Metamidophos | 1000 ml/cil | Moderamente Tóxico | | |
| | Endosulfan | 500 ml/cil | Moderamente Tóxico | | |
| | Spinosad | 100-125ml/cil | Compatible | Toxico | Compatible |
| | Spinosad | 100 ml/cil | Moderamente Tóxico | | |
| | Oxamilo | 1000 ml/cil | Tóxico | | |

GUÍA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE BUENAS PRÁCTICAS AGRÍCOLAS PARA EL CULTIVO DE PLATANO

Cuadro 3. Compatibilidad de algunos fungicidas con Hongos Antagonistas.

| FUNGICIDAS | Ingrediente activo | Dosis de campo (ml - g / cilindro) | <i>Trichoderma harzianum</i> | <i>Trichoderma viride</i> | <i>Trichoderma virens</i> |
|---------------------------------|--------------------------------|------------------------------------|------------------------------|---------------------------|---------------------------|
| | Tebuconazole | 150 ml | Toxico | Toxico | Toxico |
| | Mancozeb + dimetomorph | 1000 gr | Toxico | Toxico | Toxico |
| | Alluminium | 500 gr | Toxico | Toxico | Toxico |
| | Azoxystrobin | 40 gr | Toxico | Toxico | Toxico |
| | Azoxystrobin | 50 g | Toxico | Toxico | Compatible |
| | Triadimenol | 300 ml | Compatible | Toxico | Compatible |
| | Benomil | 125 gr | Toxico | Toxico | Toxico |
| | Clorotalonil | 500 ml | Toxico | Toxico | Toxico |
| | Clorotalonil | 500 ml | Toxico | Toxico | Compatible |
| | Extracto cítrico | 200 ml | Toxico | Toxico | Toxico |
| | Mancozeb | 200 ml | Toxico | Toxico | Toxico |
| | Acido orgánico policarboxílico | 500 ml | Toxico | Toxico | Toxico |
| | Metalaxil | 500 ml | Toxico | Toxico | Toxico |
| | Tryfloxystrobin | 50 gr | Toxico | Toxico | Toxico |
| | Tebuconazole | 200 ml | Toxico | Toxico | Toxico |
| | Carbendazin | 500 ml | Toxico | Toxico | Toxico |
| | Imazalil | 250 ml | Toxico | Toxico | Toxico |
| | Tiofanate metil + Tiram | 20 g / 20 L H ₂ O | Toxico | Toxico | Toxico |
| | Kasugamicina | 500 ml | Toxico | Toxico | Toxico |
| Thiabendazole | 200 ml | Toxico | Toxico | Toxico | |
| Iprodione | 200 ml | Toxico | Toxico | Toxico | |
| Sulfato de cobre pentahidratado | 400 ml | Compatible | Compatible | Compatible | |
| Carbendazim | 150 gr | Moderamente compatible | Toxico | Compatible | |
| Fenarimol | 250 ml | Toxico | Toxico | Compatible | |
| Tolcofos metil + Tiram | 5 kg/1kg semilla | Toxico | Toxico | Toxico | |
| Pyrimethanil | 200 ml | Toxico | Toxico | Toxico | |
| Difenoconazol | 150 ml | Toxico | Toxico | Toxico | |
| Kresoxim-methyl | 50 g | Toxico | Compatible | Moderamente compatible | |

GUÍA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE BUENAS PRÁCTICAS AGRÍCOLAS PARA EL CULTIVO DE PLATANO

Conservación de ACB Post Liberación y/o Aplicación

- Evite las aplicaciones de agroquímicos, si no se puede evitar, trate de focalizarlo en las zonas de mayor presencia de la plaga antes de las liberaciones de los insectos benéficos y de las aplicaciones de hongos benéficos evitando una aplicación generalizada.
- Use principalmente los agroquímicos menos tóxicos para los insectos y hongos benéficos.
- Aplique exclusivamente las dosis que indica el fabricante.
- Es muy favorable que tenga una zona de plantas que sirvan de refugio alrededor del área de cultivo, como girasol, maíz, grama china y sorgo los que proveen de alimento a los insectos benéficos.
- Considerar en las evaluaciones de la plaga, la fauna benéfica

Cuadro 4. Plagas importantes en el cultivo de Plátano y su Controlador Biológico

| PLAGAS IMPORTANTES | | CONTROLADORES BIOLÓGICOS | DOSIS | N° LIBERACIONE S- APLICACIONE S /CAMPAÑA | TIPO CONTROLADOR | METODOS COMPATIBLES |
|-------------------------------------|-------------------------|---|--|--|------------------------|---|
| NOMBRE CIENTIFICO | NOMBRE COMUN | | | | | |
| <i>Chaenataphotrips signipennis</i> | Trips de la mancha roja | <i>Orius insidiosus</i> | 10 millares/ha | 3 | Predador | Trampas pegantes y ensayos de Aplicación de biocidas como el aceite esencial de hojas de <i>Vallesia glabra</i> . |
| <i>Pseudococcus elisae</i> | "Cochinilla harinosa" | <i>Anagyrus pseudococci</i> + <i>Sympherobius barberi</i> | 4 núcleos/ha + 4 núcleos/ha | 5 | Parasitoide y Predador | Trampas de oviposición |
| <i>Aleurodicus coccois</i> | Mosca blanca | <i>Ceraeochrysa cincta</i> | 10 millares/ha | 3 | Predador | Lavados previos para retirar las cerosidades abundantes. Recuperación y liberación de parasitoides |
| <i>Cosmopolites sordidus</i> | Gorgojo negro | <i>Beauveria bassiana</i> | 2.4 k/ha | 3 a 4 | Entomopatógeno | Seguir indicaciones del momento y forma de aplicación |
| | | | 40 gramos por trampa (50 trampas / ha) | 2 | | |
| <i>Metamasius hemipterus</i> | "Picudo rayado" | <i>Beauveria bassiana</i> | 4K/cil. | 3 a 4 | Entomopatógeno | |
| | | | 40 gramos por trampa (50 trampas / ha) | 2 | | |
| | | <i>Metarhizium anisopliae</i> | 4K/cil. | 3 a 4 | Entomopatógeno | |

GUÍA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE BUENAS PRÁCTICAS AGRÍCOLAS PARA EL CULTIVO DE PLATANO

| PLAGAS IMPORTANTES | | CONTROLADORES BIOLÓGICOS | DOSIS | N° LIBERACIONES- APLICACIONES /CAMPAÑA | TIPO CONTROLADOR | METODOS COMPATIBLES |
|------------------------------|-----------------|----------------------------------|--|--|------------------------------|---|
| NOMBRE CIENTÍFICO | NOMBRE COMUN | | | | | |
| <i>Frankliniella parvula</i> | Trip de la flor | <i>Beauveria bassiana</i> | 2.4 k/ha | 2 | Entomopatógeno | Trampas pegantes y ensayos de Aplicación de biocidas como el aceite esencial de hojas de <i>Vallesia glabra</i> . |
| | | <i>Lecanicillium lecanii</i> | 2.4 k/ha | 2 | Entomopatógeno | Trampas pegantes y ensayos de Aplicación de biocidas como el aceite esencial de hojas de <i>Vallesia glabra</i> . |
| <i>Fusarium oxiosporum</i> | "Mal de Panamá" | <i>Trichoderma virens</i> | 3.2 K/cil | 2 | Antagonista | Deshije o poda de hijuelos |
| Nematode | Nematodo | <i>Pochonia chlamydosporia</i> | 3.2 -4.8 k x 200 L de agua 800 g x 20 kg de materia orgánica 8 a 16 k / Ha por campaña, en una sola aplicación o fraccionado | 2 | Entomopatógeno (Nematófago) | |
| | | <i>Purpureocillium lilacinum</i> | 3.2 -4.8 k x 200 L de agua 800 g x 20 kg de materia orgánica 8 a 16 k / Ha por campaña, en una sola aplicación o fraccionado | 2 | Entomopatógeno (Nematófago) | |

Nota.- El número de aplicaciones y/o liberaciones de los ACB por campaña puede variar de acuerdo a la presencia de la plaga en el cultivo.

5.3. Elección, uso y manejo de plaguicidas

El agricultor o encargado del campo debe contar con la experiencia necesaria en el manejo de plaguicidas. Es recomendable que cuente con capacitación y/o material técnico en manejo de plaguicidas y/o asistencia a cursos relacionados al tema. En caso se cuente con un asesor externo este debe de demostrar competencia a través de cursos de formación, títulos y/o cualificaciones oficiales.

Una vez identificada la plaga y/o enfermedad que se quiera prevenir o controlar con el control químico, es importante tomar en cuenta que:

- La persona responsable de elegir el plaguicida debe contar con experiencia en el manejo fitosanitario del cultivo.
- Por ningún motivo se deben usar los plaguicidas prohibidos por el SENASA (ver anexo A2).

GUÍA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE BUENAS PRÁCTICAS AGRÍCOLAS PARA EL CULTIVO DE PLATANO

- Utilizar solo los plaguicidas aprobados y publicados por el SENASA específicamente para plátano y para la plaga a tratar. Esta información se encuentra actualizada en la página web del SENASA.
- Seguir las recomendaciones de la etiqueta para el cálculo de la dosis, así como respetar periodo de carencia y periodo de reingreso al campo.
- En caso se decida exportar no se deberán aplicar plaguicidas prohibidos en el país de destino. De igual manera respetar la lista de plaguicidas autorizados por el país de destino para ese cultivo.

Con el fin de hacer uso de plaguicidas de manera eficiente y segura:

- Al momento de aplicar los plaguicidas se debe tomar en cuenta las condiciones ambientales: lluvia, vientos fuertes, y temperaturas.
- Es recomendable comprar los plaguicidas en establecimientos de confianza ya que los productos químicos pueden ser adulterados por terceros.
- La cantidad de mezcla preparada debe realizarse de manera exacta para la zona a cubrir.
- No aplicar los sobrantes sobre el cultivo tratado ya que se produce resistencia al producto por parte de la plaga.

Como medida de protección a las personas que van a aplicar los plaguicidas o podrían tener contacto con este, es importante tomar en cuenta lo siguiente:

- El personal que maneja plaguicidas debe contar con capacitación en el manejo apropiado de éstos, así como tener conocimientos sobre primeros auxilios en caso de contaminación.
- Para la manipulación de plaguicidas el equipo de protección personal mínimo debe estar de acuerdo con lo recomendado en la etiqueta, o por lo menos considerar la siguiente lista:
 - Pantalón y casaca impermeable
 - Guantes de jebe
 - Botas de PVC
 - Mascarilla con filtro especial para plaguicidas
 - Lentes de protección
 - Protectores auditivos (en caso uso de mochila a motor o equipos de generen ruidos fuertes).
- El equipo de protección de aplicación de plaguicidas debe mantenerse limpio y en lugares bien ventilados. Lavarse después de cada uso y guardarse separado de la ropa de personal y alimentos.
- El personal que realizó la aplicación de plaguicida luego de su labor debe bañarse de cuerpo entero con jabón.
- Luego de aplicar el plaguicida a la planta, para que otras personas no se contaminen y se intoxiquen, se recomienda colocar un banderín rojo en el campo aplicado hasta cumplir con la fecha de reingreso señalada en la etiqueta.

Con respecto al producto cosechado:

- Es recomendable realizar por lo menos un análisis de residuos de plaguicidas al producto durante la cosecha y siguiendo las recomendaciones de muestreo del laboratorio contratado.
- Se debe cumplir con el Límite Máximo de Residuos (LMR) señalados por el SENASA para plátano. Esta información se encuentra actualizada en la página web del SENASA y/o en la etiqueta del plaguicida (ver anexo A3). En caso el productor vaya a exportar se debe cumplir los LMR de plátano para el país de destino.

Evitar la contaminación por aplicación de plaguicidas en campos vecinos, para lo cual se recomienda el uso de barreras físicas.

Todas las aplicaciones de plaguicidas deben ser registradas (ver modelo anexo R1)

Debido a que el manejo de plaguicidas es una actividad que se debe realizar con cuidado, es importante considerar las siguientes medidas en caso de emergencias:

- En caso de derrames de plaguicidas se debe contar con arena u otro material inerte (no aserrín), escoba y recogedor de uso exclusivo para este fin y bolsas plásticas. El procedimiento es el que sigue:
 - Aplicar la arena o material inerte bordeando el derrame.
 - Luego tapar por completo todo el plaguicida derramado y esperar a que se absorba todo el líquido.
 - Recoger la arena con plaguicida utilizando la escoba y recogedor.
 - Colocarla en una bolsa plástica para almacenarla en el área de envases vacíos de plaguicidas.
- Contar con un botiquín de primeros auxilios con medicamentos básicos en caso de intoxicación con plaguicidas (sal, carbón activado, agua potable), además se debe contar con material básico para atender emergencias por cortes, heridas abiertas, entre otros.
- Es recomendable tener un caño o ducha cerca del área de almacén, de preferencia a no más de 10m de distancia, para el lavado en caso de intoxicación por manipular plaguicidas.

Equipos de aplicación de plaguicidas

Para el uso de equipo de aplicación se debe tomar en cuenta:

- Deben estar calibradas para aplicar sólo lo recomendado para el cultivo y para la plaga.
- Usar una boquilla adecuada según cobertura y gasto necesario.
- Si se tienen varias mochilas se recomienda enumerarlas; las mochilas de plaguicidas deben estar identificadas.
- Al medir plaguicidas usar, en caso lo requiera, balanza y recipiente de medición de uso exclusivo para este fin de tal manera evitar envenenamientos o intoxicaciones.

Todo equipo de aplicación de plaguicidas debe lavarse después de ser utilizado: trajes, mochilas, envases medidores, entre otros. Tomar en cuenta las siguientes recomendaciones:

- Lavarse separados de la ropa de uso diario y fuera del lugar en donde se manipulan alimentos y/o artículos del hogar.

- La persona encargada de lavar el equipo de aplicación debe usar guantes de jebe para protegerse las manos.
- No botar los residuos de plaguicidas en el desagüe y/o canal de regadío.
- Al momento de lavar la mochila asegurarse que no queden restos de plaguicidas, y realizar el triple lavado.
- Revisar y limpiar las boquillas, nunca soplarlas con la boca ni limpiarlas con algún objeto punzante ya que dañaría el orificio de salida.

Manejo de envases vacíos y productos caducados

Todo envase vacío de plaguicidas debe recibir el tratamiento del triple lavado:

- Una vez terminado el contenido del plaguicida adicionar agua limpia hasta alcanzar la cuarta parte del envase.
- Cerrar el envase y agitar con fuerza por 30 segundos por lo menos.
- Vaciar el contenido en el tanque de pulverización.
- Repetir 3 (tres) veces el segundo y tercer paso.
- Perforar el envase para evitar su reutilización.

Los envases vacíos de plaguicidas deben ser almacenados hasta tener un método de eliminación final apropiado. Una alternativa podría ser entregarlos a Campo Limpio, por otro lado, se puede acondicionar un cilindro señalizado, que cuente con tapa y candado.

Todos los plaguicidas caducados deben marcarse y mantenerse separados en el almacén o área de insumos químicos.

Transporte de plaguicidas:

Para el transporte de plaguicidas tomar en cuenta las siguientes recomendaciones:

- Solamente debe transportarse plaguicidas en envases originales en perfectas condiciones y correctamente etiquetados.
- Los plaguicidas no deben ser transportados junto con alimentos, medicinas o personas.
- En caso de derrame de plaguicidas durante el transporte, actuar rápidamente siguiendo las indicaciones de la etiqueta. Al final del transporte, se deberá lavar el vehículo y/o contenedor con abundante agua y detergente, en lugares determinados para este fin y previniendo contaminar fuentes de agua.

6. MANEJO DE AGUA

Para el uso correcto del agua de riego, el agricultor debe tomar en cuenta las siguientes consideraciones:

- Disponer de licencias o permisos para la extracción de agua, en caso aplique se debe contar con permiso de perforación de pozos.
- No se debe utilizar aguas servidas o residuales sin tratar dentro de las actividades productivas del campo.
- Se debe colocar rejillas u otros dispositivos en los canales de riego para evitar que ingresen contaminantes de zonas de cultivos aledañas.

El Ministerio de agricultura señala que el cultivo de plátano bajo condiciones de riego por gravedad consume entre 16,000 y 18,000 m³/Ha.

El cultivo de plátano requiere grandes cantidades de agua para lograr un rápido crecimiento.

Es recomendable tomar en cuenta los siguientes cuidados en el manejo de agua de riego en el plátano.

- Cuando hay agua en exceso durante la floración, ésta se ve afectada.
- Cuando el agua no es suficiente, las hojas se secan y el pseudotallo se cae, por otro lado, podría haber una maduración prematura del fruto.

El agua utilizada para la preparación de productos químicos debe contar con las características fisicoquímicas apropiadas de pH y pureza, que no alteren las propiedades del producto.

6.1. Requisitos y manejo del agua para riego:

Toda labor de riego debe ser registrada (ver modelo anexo R3).

Se recomienda realizar análisis microbiológicos al agua de riego por lo menos una vez al año.

Se deben respetar los estándares de calidad ambiental (ECA) para agua establecidos por el Ministerio del Ambiente (DS 004-2017-MINAM). El cultivo del plátano debe cumplir con lo solicitado para agua de riego restringido. Ver anexo A4.

| Parámetros | Unidad de medida | Agua para riego no restringido | Agua para riego restringido |
|-----------------------------------|-------------------------|---------------------------------------|------------------------------------|
| <i>Coliformes termotolerantes</i> | NMP/100ml | 1000 | 2000 |
| <i>Escherichia coli</i> | NMP/100 ml | 1000 | No aplica |

Fuente: Estándares de calidad ambiental (ECA) para agua (DS 004-2017-MINAM)

NMP: Número más probable ver definición de agua para riego en Glosario

7. MANEJO DE LA COSECHA Y POST COSECHA

7.1. De la cosecha

Los plátanos deben ser cosechados verdes, generalmente a las 40 semanas de realizada la siembra.

Al momento de la cosecha se debe considerar el calibre del fruto. Se recomienda medir el calibre tomando el dedo central externo de la segunda mano (contada de arriba hacia abajo), el cual debe ser como mínimo de 39mm. En el mismo fruto debe medirse la longitud, la que debe ser de 20cm como mínimo.

La fruta se cosecha por racimos, los cuales nunca deben ser colocados en el suelo. Sino colocado inmediatamente en el cable vía para su traslado.

7.2. Del almacenamiento en campo

Generalmente el tratamiento post cosecha se realiza en pequeñas plantas dentro del campo de producción donde es obligatorio cumplir con las buenas prácticas de manufactura.

- Recepción y pesado de la fruta: Los racimos de plátanos llegan a la recepción colgando de unos ganchos especiales.
- Lavado: La fruta es lavada en agua potable.
- Segundo lavado: el producto recibe un segundo tratamiento, generalmente el agua contiene un producto desinfectante.
- Selección: se evalúa el calibre del producto, así como su peso.
- Etiquetado: Se colocan las etiquetas según solicitud del cliente.
- Encajado: la fruta es colocada en cajas para su venta.

7.3. Selección y calidad

Características físicas La NTP 011.005:2009 PLÁTANO. Requisitos, Revisada el 2014) recomienda los siguientes parámetros de calidad

| Característica | Parámetro |
|----------------------|--|
| Generalidades | Los frutos deben estar sanos, enteros (tomando dedo como referencia), libres de daño por insectos y/o enfermedades, exento de olores y sabores extraños, sin presencia de humedad externa anormal, de aspecto fresco y consistencia firme. Exentos de malformaciones o curvaturas anormales de los dedos, sin pistilos, pedúnculo intacto. Manos y racimos deben incluir cuello limpio. |
| Color | Amarillo verdoso, amarillo, amarillo rojizo, amarillo con manchas negras. |
| Forma | Alargada y algo curvada |
| Tamaño | Longitud mínima: 14 cm * Grosor mínimo: 2,7 cm (**) Según NTP se determina la longitud de los dedos por la curvatura exterior desde el extremo de la flor hasta la base del pedicelo donde la pulpa comestible termina. |

Características químicas:

| Característica | Parámetro |
|--|--|
| Residuos de plaguicidas (plátano convencional) | Cumplir con los LMR estipulados por el SENASA para plátano (ver anexo A3). En caso el producto vaya a exportarse debe cumplir los LMR de plátano para el país de destino. |

GUÍA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE BUENAS PRÁCTICAS AGRÍCOLAS PARA EL CULTIVO DE PLÁTANO

| Característica | Parámetro |
|--|--|
| Residuos de plaguicidas (plátano orgánico) | Resultados de análisis de residuos de plaguicidas negativo (no presencia de plaguicidas) |

Parámetros microbiológicos:

| Agente microbiano | Límite |
|-------------------------|----------------|
| <i>Escherichia coli</i> | 100 ufc/g |
| <i>Salmonella</i> | Ausente en 25g |

Fuente: Norma sanitaria que establece los criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano (RM N° 591-2008/MINSA).

Ufc: Unidad formadora de colonias

Presentación y almacenaje recomendado:

| Característica | Parámetro |
|---|---|
| Empaque | Cajas de cartón con barniz interno de grado alimenticio. De primer uso. Exentos de cualquier material y olores extraños. |
| Presentación según NTP 011.005:2009 PLÁTANO. Requisitos, | Manos o racimos de por lo menos 4 dedos. También dedos separados. Se permiten racimos que carezcan de dos dedos como máximo, siempre y cuando el pedúnculo no esté roto. El envase no deberá contener más que un racimo de tres dedos por hilera con las mismas características de la fruta restante. |
| Trazabilidad/Rastreabilidad | Etiqueta: Producto, variedad, categoría, número de lote, código de productor (nombre de productor), cantidad (kg), lugar de procedencia, fecha de cosecha y código de la planta de procesamiento. Detalle de producto post cosecha aplicado. |
| Almacenaje | Temperatura: 13°C Humedad Relativa: 90% |

8. SALUD, SEGURIDAD Y BIENESTAR DE LOS TRABAJADORES

Se deben brindar recomendaciones mínimas de higiene, salud y seguridad a los trabajadores. Estas deben estar en el idioma predominante y de preferencia acompañadas de imágenes. Considerar como mínimo:

- Mantener buena higiene personal.
- No comer ni beber durante las labores.
- No tener uñas largas, pintadas y/o postizas.
- Lavado de manos con agua y jabón.
- No fumar dentro del área de trabajo.
- No escupir en el suelo.
- No traer animales domésticos al campo.
- Uso adecuado de servicios higiénicos.

Los trabajadores del predio, en especial en cosecha y post cosecha, deben mantener sus manos limpias, para ello se recomienda colocar un lavamanos con agua potable y jabón, así como señalización clara de la metodología de lavado de manos.

- Mojar las manos con agua limpia.
- Aplicar jabón (de preferencia líquido).
- Frotar las palmas de las manos entre sí y frotar entre los dedos.
- Lavar por lo menos 20 segundos.
- Enjuagar completamente.
- Secar con papel toalla.

El personal debe lavarse las manos por lo menos:

- Al inicio de la jornada de trabajo.
- Antes y después de ir a los baños.
- Antes y después de comer.
- Después de los descansos o cambio de actividades.

El personal que trabaja en el campo debe mantener buena salud.

- Si se tiene un accidente comunicar prontamente a su jefe inmediato o responsable de primeros auxilios del campo.
- En caso el personal sufra cortes o heridas, estos deben ser curados y cubiertos antes de continuar con sus labores evitando el contacto directo con producto cosechado. Producto contaminado con sangre o fluidos corporales (por ejemplo, vómitos) deberá ser retirado y enterrado lejos del cultivo.
- Notificar cualquier malestar estomacal, u otra sintomatología de enfermedades de transmisión por alimentos (ETAs), como pueden ser tifoidea, salmonelosis, cólera, etc.

Para la seguridad del trabajador en campo recomienda:

- Por lo menos una persona en el área de trabajo debe tener conocimiento sobre primeros auxilios.

GUÍA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE BUENAS PRÁCTICAS AGRÍCOLAS PARA EL CULTIVO DE PLATANO

- El predio debe contar por lo menos con un botiquín cerca de donde están los trabajadores, así como en el lugar donde se almacenen los insumos químicos. Los botiquines deben estar equipados con medicamentos vigentes y necesarios.
- Se debe respetar la legislación nacional sobre la edad mínima de los trabajadores
- Las mujeres embarazadas no deben realizar trabajos que atenten contra su salud o la del bebe (no aplicación de plaguicidas o trabajos que demanden esfuerzo físico).
- Todos los trabajadores deben usar ropa y equipos de protección apropiados según la actividad a realizar, y estos deben mantenerse en buen estado.

Todas las visitas deben ser autorizadas y deben respetar todas las señalizaciones y reglas dirigidas a los trabajadores.

No permitir el ingreso de animales domésticos a sectores productivos del predio, salvo animales de trabajo.

Es importante que los trabajadores mantengan de manera continua un proceso de capacitaciones, por lo que se recomiendan las siguientes:

| TEMA | ALCANCE |
|--|---|
| Manejo seguro de productos químicos (fertilizantes, plaguicidas) | Aplicadores de productos químicos Responsable de almacén |
| Higiene, salud y seguridad del trabajador | Todos los trabajadores |
| Primeros auxilios | Responsable de campo o brigadista |
| Manejo de producto en cosecha y post cosecha | Todos los que cosechan |

Todas las capacitaciones deben ser registradas. (Ver modelo anexo R5).

8.1. Agua para consumo humano

El predio debe contar con agua potable para que los trabajadores puedan beber.

En caso no se cuente con agua potable, el Ministerio de Salud recomienda realizar el siguiente tratamiento:

- Aplicar dos (2) gotas de lejía al 5% por un (1) litro de agua.
- Luego tapar y dejar reposar por 30 minutos.
- Consumir dentro de las siguientes 8 horas.

Los envases que contienen el agua para beber deben mantenerse limpios, de preferencia no ser colocados directamente en el suelo.

9. INSTALACIONES

9.1. Almacén de insumos químicos

Los plaguicidas y fertilizantes deben ser almacenados separados de viviendas, alimentos, material de empaque, fuentes de agua, herramientas, equipos, uniformes u otros. Los fertilizantes y plaguicidas deben estar en estantes separados.

Las características que los almacenes de insumos químicos deben tener son las siguientes:

- Deben proteger los insumos químicos de las condiciones climáticas: lluvia, nieve, heladas, y temperaturas extremas.
- El piso debe ser impermeable y estar en buen estado, así como contar con sardinel en la puerta para impedir el escape de cualquier derrame que pueda presentarse. Esta zona debe poder retener al menos el 110% del envase más grande.
- Tener suficiente ventilación para evitar la acumulación de vapores dañinos.
- Contar con luz natural y/o artificial. Nunca utilizar velas o lamparines en estas zonas, los plaguicidas son inflamables.
- Todos los plaguicidas deben mantenerse en sus envases originales y tener la etiqueta legible.
- Debe mantenerse todo el tiempo seguro bajo llave, y esta debe estar a cargo de una persona responsable y capacitada en manejo seguro de plaguicidas.
- Los plaguicidas deben estar en anaqueles y/o parihuelas, nunca directamente en contacto con el suelo.
- Los herbicidas deben estar separados de otros plaguicidas para evitar contaminación cruzada que pueda dañar al cultivo.
- En los estantes o anaqueles, los plaguicidas líquidos deben colocarse por debajo de los plaguicidas sólidos.
- Se debe colocar un letrero que prohíba comer, beber, fumar en esta zona. De igual manera se recomienda colocar un letrero de primeros auxilios en caso de accidentes con plaguicidas.
- Contar con un botiquín de primeros auxilios con medicamentos según recomendaciones de la etiqueta de plaguicidas (sal, carbón activado, agua potable).
- Se debe tener un caño o ducha cerca al almacén, de preferencia a no más de 10m de distancia, lo cual permita que el productor pueda lavarse en caso de emergencia.
- Los fertilizantes y plaguicidas deben ser almacenados alejados de fuentes de agua y de preferencia sobre parihuelas
- En caso se cuente con fertilizantes orgánicos, éstos deben almacenarse en zonas designadas para ello. De preferencia a más de 25m de fuentes de agua.

Se debe mantener un registro de los ingresos y salidas de los fertilizantes y plaguicidas del almacén (ver modelo anexo R4).

9.2. Instalaciones sanitarias

Se debe contar en el campo con servicios higiénicos para el personal, los cuales pueden ser fijos o móviles, ubicados a 15m de distancia de fuente de agua o productos cosechados.

La distribución y cantidad de los servicios higiénicos dependerá del tamaño del campo, es recomendable es que la distancia máxima entre el personal (o punto de trabajo) y los servicios higiénicos no exceda los 500m.

Estas áreas deberán ser fáciles de limpiar, mantenidas en buen estado e higiénicas.

Se debe contar con agua potable y jabón para el lavado de manos. Señalización recordando la obligatoriedad en el lavado de manos.

9.3. Áreas destinadas al bienestar de los trabajadores

Si los trabajadores ingieren sus alimentos en el predio, se debe asignar un área para que puedan descansar, así como guardar e ingerir sus alimentos. Esta área deberá contar con agua potable y jabón para el lavado de manos.

Si los trabajadores viven en el predio, las casas deben ser habitables con techo firme, ventanas y puertas. Contar con servicios básicos de agua y desagüe cuando aplique, de lo contrario se puede aceptar que cuenten con agua tratada y un pozo séptico.

10. CONSERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

10.1. Manejo y conservación de los recursos naturales

La importancia de la conservación del suelo en los campos agrícolas consiste en contribuir a mejorar y/o mantener la estructura del suelo con el fin de evitar su compactación, erosión y escorrentía, mantener un adecuado balance de nutrientes y riqueza de microorganismos benéficos.

En terrenos inclinados, los surcos deben seguir las curvas de nivel o ser trazados de forma perpendicular a la pendiente, tomando en cuenta que deben tener una leve inclinación para evacuar el exceso de agua lluvia o de riego.

10.2. Manejo de desechos y agentes contaminantes

El área de cultivo y todo el predio debe mantenerse limpio y libre de residuos y/o contaminantes.

Los residuos en campo pueden ser: bolsas (de fertilizantes, de plaguicidas), botellas, papeles, frutos en mal estado.

Los agentes contaminantes que se encuentran en mayor cantidad en los campos de plátano son:

- Excesos de plaguicidas y fertilizantes en el suelo
- Restos fecales de animales domésticos que a veces pueden ser llevados al campo
- Restos de papeles, plásticos y vidrios
- Restos de combustibles y lubricantes
- Emisiones de humo por la quema de subproductos del campo o quema de basura
- Descarga de aguas servidas a la fuente de agua de riego

Recomendaciones para el manejo de residuos:

- Los restos de la planta y frutos en mal estado pueden ser eliminados en una zona designada para este fin (alejada de la zona de cultivo)
- Todos los papeles y botellas tienen que ser colocados en tachos de basura
- Los papeles, botellas, envases de papel o cartón no deben de ser quemados ni enterrados
- Los restos de envases de plaguicidas tienen que ser tratados mediante la técnica del triple lavado, ser almacenados y ser entregados a un organismo competente especializado en el manejo de envases de esta naturaleza.
- Todos los baños implementados que no cuentan con un sistema de desagüe deben contar con un pozo ciego que no comprometa alguna fuente de agua cercana.
- Las aguas servidas no deben verterse a las fuentes de aguas.

11. TRAZABILIDAD/RASTREABILIDAD Y REGISTROS

11.1. Trazabilidad/Rastreabilidad

Para implementar la trazabilidad/rastreabilidad se debe contar con un sistema de identificación de cada parcela.

Se debe llevar un control de producto cosechado (ver modelo anexo R6).

11.2. Registros

Los productores deben mantener registros actualizados según las actividades realizadas en el predio y mantenerlos por un periodo mínimo de 2 años.

Los registros pueden ser digitales o físicos, deben poder ser revisados en el momento oportuno (especialmente en una auditoría). La información deberá ser clara y estos no deben tener borrones o indicios de corrección o falsificación.

12. GLOSARIO DE TÉRMINOS

- **Agua para riego no restringido:** Entiéndase como aquellas aguas cuya calidad permite su utilización en el riego de: cultivos alimenticios que se consumen crudos (Ej.: hortalizas, plantas frutales de tallo bajo o similares); cultivos de árboles o arbustos frutales con sistema de riego por aspersión, donde el fruto o partes comestibles entran en contacto directo con el agua de riego, aun cuando estos sean de tallo alto; parques públicos, campos deportivos, áreas verdes y plantas ornamentales; o cualquier otro tipo de cultivo.
- **Agua para riego restringido:** Entiéndase como aquellas aguas cuya calidad permite su utilización en el riego de: cultivos alimenticios que se consumen cocidos (Ej.: habas); cultivos de tallo alto en los que el agua de riego no entra en contacto con el fruto (Ej.: árboles frutales); cultivos a ser procesados, envasados y/o industrializados (Ej.: trigo, arroz, avena y quinua); cultivos industriales no comestibles (Ej.: algodón), y; cultivos forestales, forrajes, pastos o similares (Ej.: maíz forrajero y alfalfa).
- **Aguas residuales:** Aquellas aguas que provienen de actividades domésticas, industriales o de cualquier otra actividad humana a las que por el uso recibido se les ha incorporado contaminantes.
- **Buenas prácticas agrícolas:** Conjunto de principios, normas y recomendaciones técnicas aplicables a las diversas etapas de producción para ofrecer al mercado productos inocuos y sanos para su comercialización directa o para procesamiento agroindustrial, considerando un mínimo impacto ambiental.
- **Caldo o caldo plaguicida:** Suspensión o dilución de un plaguicida en agua o en cualquier solvente indicado para el producto, para realizar una aplicación en campo productivo.
- **Calibración:** Serie de operaciones que establecen, bajo condiciones específicas, la relación entre las cantidades indicadas por el instrumento de medida y las correspondientes permitidas por la normativa vigente.
- **Control biológico:** Es un método de control de plagas, enfermedades y malezas que consiste en utilizar organismos vivos con objeto de controlar las poblaciones de otro organismo
- **Control etológico:** Es el uso de feromonas, atrayentes, repelentes u otras formas de control que modifican el comportamiento de las plagas repeliéndolas o exterminándolas. Se basa en el conocimiento del comportamiento de las plagas para reprimir su ocurrencia
- **Control químico:** es la represión de sus poblaciones o la prevención de su desarrollo mediante el uso de sustancias químicas
- **Degradación del suelo:** Pérdida de calidad y/o cantidad del suelo que reduce su capacidad para la agricultura.
- **Envase de plaguicida:** Recipiente que contiene el plaguicida para protegerlo o conservarlo y que facilita su manipulación, almacenamiento, distribución y presente la etiqueta, aprobada por la Autoridad Nacional competente.
- **Equipo de aplicación:** Maquinaria que se puede emplear para aplicar plaguicidas, fertilizantes u otros insumos agrícolas.
- **Escorrentía:** Es la lámina de agua que circula en una cuenca de drenaje, es decir la altura en milímetros de agua de lluvia escurrida y extendida dependiendo la pendiente

del terreno. Normalmente se considera como la precipitación menos la evapotranspiración real y la infiltración del sistema suelo – cobertura vegetal. Se forma cuando las precipitaciones superan la capacidad de infiltración del suelo. Esto sólo es aplicable en suelos de zonas áridas y de precipitaciones torrenciales.

- **Fertilización:** Acción y efecto de aplicar fertilizantes al suelo y/o a las plantas para incrementar su capacidad productiva.
- **Fertilizante:** Es un elemento que mejora la calidad de la tierra y facilita el crecimiento de las plantas.
- **Higiene:** Limpieza o aseo para conservar la salud o prevenir enfermedades.
- **Ingrediente activo:** Sustancia química de acción plaguicida que constituye la parte biológicamente activa de una formulación.
- **Límite máximo para residuos de plaguicidas (LRM):** Concentración máxima de un residuo de plaguicida permitido o reconocido legalmente como aceptable en un alimento, producto agrícola o alimento para animales.
- **Lodos de depuradora:** Es una mezcla de agua y sólido resultado de aplicar varios tratamientos a las aguas residuales
- **Manejo integrado de plagas (MIP):** Sistema para combatir plagas que, en el contexto del ambiente asociado y la dinámica de las especies, utiliza todas las técnicas y métodos adecuados de la manera más compatible y las mantiene por debajo de los niveles en que se producen pérdidas o perjuicios de importancia económica.
- **Medidas preventivas:** Corresponde a las acciones llevadas a cabo para limitar el establecimiento de alguna plaga en particular ya sea incrementando la población de sus enemigos naturales, reduciendo o limitando su hábitad además de su fuente de alimentación.
- **Medidas de control:** Se refiere a las acciones a realizar cuando los umbrales de acción indican que es necesario controlar las plagas luego de que los métodos de prevención ya no son suficientes.
- **Mezcla de plaguicidas:** Dilución de dos o más plaguicidas en agua para preparar un caldo.
- **Napa freática:** se trata de la acumulación de agua que se encuentra en el subsuelo.
- **Número más probable (NMP):** es una estrategia eficiente de estimación de densidades poblacionales especialmente cuando una evaluación cuantitativa de células individuales no es factible.
- **Plaga:** Cualquier especie, raza o biotipo vegetal, animal o agente patógeno dañino para las plantas o productos vegetales.
- **Plaguicida o producto fitosanitario:** Cualquier sustancia o mezcla destinadas a prevenir, destruir o controlar cualquier plaga, especies no deseadas de plantas o animales que causan perjuicios o interfieren de cualquier otra forma en la producción, elaboración, almacenamiento, transporte o comercialización de alimentos, productos agrícolas, maderas y productos de madera.
- **Plaguicida caducado:** Aquel que no puede ser usado para su fin original puesto que ha excedido el tiempo de vida comercial indicado en la etiqueta.
- **Peligro:** Agente biológico, químico o físico presente en el alimento, que puede causar un efecto adverso para la salud.

- **Período de carencia:** Número de días que debe transcurrir entre la última aplicación de un plaguicida y la cosecha. En el caso de aplicaciones post cosecha se refiere al número de días entre la última aplicación y el consumo del producto agrícola. Esta información figura en la etiqueta del plaguicida y hoja informativa adjunta.
- **Periodo de reingreso** Período que debe transcurrir entre la aplicación de un plaguicida y el reingreso de personas a la zona tratada, con el objeto de prevenir intoxicaciones. Este dato deberá estar considerado en la etiqueta del plaguicida y hoja informativa adjunta.
- **Permeabilidad del suelo:** Indica la velocidad de infiltración del agua en éste o su capacidad para retener en reservas las aguas de lluvia y las aportadas por el riego. Característica condicionada por la porosidad, que depende en parte de la textura y se presenta crítica en la determinación de la calidad agronómica de un suelo.
- **pH:** Coeficiente que indica el grado de acidez o basicidad de una solución acuosa
- **Plaga:** Cualquier especie, raza o biotipo vegetal, animal o agente patógeno dañino para las plantas o productos vegetales.
- **Plaguicida caducado:** Aquel que no puede ser usado para su fin original puesto que ha excedido el tiempo de vida comercial indicado en la etiqueta.
- **Predio (fundo, parcela, chacra, fundo):** Unidad o grupo de unidades de explotación agrícola, que opera bajo los mismos procedimientos, administración y criterio para la toma de decisiones.
- **Sustrato:** Cualquier medio que no sea el suelo, utilizado para sostener las plantas y para su crecimiento.
- **Trazabilidad (rastreadibilidad):** Capacidad para seguir el desplazamiento de un alimento a través de una o varias etapas de su producción, transformación y distribución.
- **Umbral de Daño económico:** El umbral económico indica el grado de infestación por una plaga en el cual los costos de una medida de control son equivalentes al valor monetario de la pérdida de cosecha que esa medida evita.
- **Unidad formadora de colonias (ufc):** es una unidad de medida que se emplea para la cuantificación de microorganismos, es decir, para contabilizar el número de bacterias o células fúngicas (levaduras) viables en una muestra líquida o sólida

13. ABREVIATURAS:

- BPA: Buenas Prácticas Agrícolas.
- ETAS: Enfermedades Transmitidas por los Alimentos.
- INIA: Instituto Nacional de Innovación Agraria.
- LMR: Límites Máximos de Residuos.
- MINAGRI: Ministerio de Agricultura y Riego.
- MINAM: Ministerio del Ambiente.
- MIP: Manejo Integrado de Plagas.
- SENASA: Servicio Nacional de Sanidad Agraria.

14. BIBLIOGRAFÍA

- FAO. Foro Mundial Bananero. Colección de Buenas Prácticas. Producción de banano orgánico en Perú. Revisado el 12/11/2017. Disponible en <http://www.fao.org/3/a-i6870s.pdf>
- GLOBALGAP. Modulo Base para Todo Tipo de Finca. (2017).
- GLOBALGAP. Modulo Base para Cultivos. (2017).
- GLOBALGAP. Frutas y Hortalizas. (2017).
- Instituto Nacional de Calidad (INACAL). Norma Técnica Peruana NTP 011.005:2009 PLÁTANO. Requisitos, 2ª Edición. El 12 de julio de 2009. Lima Perú
- Guía práctica para el manejo de banano orgánico en el valle del Chira. Swing Torres Extensionista en Banano Orgánico Proyecto Norte Emprendedor – Swisscontact
- Miguel Rodríguez Serrano. Mal de Panamá: Medidas de control y prevención. Información Técnica. Servicio Técnico de Agricultura y Desarrollo Rural. Abril 2012. Revisado el 15/11/2017. http://www.agrocabildo.org/publica/Publicaciones/subt_443_mal_panama.pdf
- Ministerio de Agricultura y Riego – Senamhi. Ficha técnica N° 16. Requerimientos agroclimáticos del cultivo de plátano. Programa Presupuestal I0089. <http://www.minagri.gob.pe/portal/download/pdf/ais-2015/ficha16-platano.pdf>
- Ministerio de Agricultura y Riego. Ficha técnica del plátano. Disponible en <http://minagri.gob.pe/portal/download/pdf/sectoragrario/agricola/lineasdecultivosemrgentes/PLATANO.pdf>
- Ministerio de Agricultura - Gobierno Regional de Piura, Dirección Regional Agraria Piura – Instituto Nacional de Innovación Agraria – INIA – U.O. El Chira Piura. Cartilla técnica: Tecnología para la producción rápida de semilla (hijuelos) de banano (*Musa* sp) en campo. Revisado el 07/011/2017 de <http://www.minagri.gob.pe/portal/download/pdf/direccionesyoficinas/dgca/cartilla-produccion-semillasbananoorganico.pdf>
- Ministerio de Agricultura y Riego. El Banano Peruano “Producto Estrella de Exportación”. Tendencias de la producción y el comercio del banano en el mercado internacional y nacional” Lima, noviembre 2014.
- Ministerio de Agricultura y Riego, SENASA. Guía de Buenas Prácticas Agrícolas. Perú.
- Ministerio del Ambiente. Estándares de calidad ambiental (ECA) para agua. (DS 004-2017-MINAM). Perú
- Ministerio de Salud, DIGESA. Norma sanitaria que establece los criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano (RM N° 591-2008/MINSA) Perú

15. ANEXOS

- R1 Registro de uso de plaguicidas
- R2 Registro de uso de fertilizantes
- R3 Registro de riego
- R4 Registro de ingresos y salidas de insumos químicos
- R5 Registro de capacitación
- R6 Registro de control de producto cosechado

- A1 Lista SENASA de controladores biológicos para el cultivo de plátano
- A2 Lista de Plaguicidas agrícolas restringidos y prohibidos en el Perú
- A3 Lista de Plaguicidas aprobados por SENASA para el cultivo de plátano
- A4 Estándares de calidad ambiental (ECA) para agua (DS 004-2017-MINAM)

ANEXO R1: REGISTRO DE USO DE PLAGUICIDAS

Fundo: _____
 Lote: _____
 Área: _____

Cultivo: _____
 Variedad: _____
 Inicio de cosecha proyectado: _____
 Inicio de cosecha real: _____

| Fecha y hora de aplicación | Estado fenológico de la planta | Plaga | Nombre comercial del producto | Ingrediente activo | Formulación y concentración | Modo de acción | Nombre de proveedor | Dosis | Método de aplicación | Manejo de excedente de mezcla | pc (días) | Nombre del responsable de la aplicación | Nombre del responsable técnico |
|----------------------------|--------------------------------|-------|-------------------------------|--------------------|-----------------------------|----------------|---------------------|-------|----------------------|-------------------------------|-----------|---|--------------------------------|
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |

pc = periodo de carencia

Firma Responsable técnico
Nombre:

ANEXO R3: REGISTRO DE RIEGO

Fundo: _____
Lote: _____
Área: _____

Cultivo: _____
Variedad: _____
Inicio de cosecha proyectado: _____

| Fecha | Hora inicio | Hora final | Caudal estimado | Persona responsable |
|-------|-------------|------------|-----------------|---------------------|
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

Firma del responsable técnico
Nombre:

ANEXO R6: REGISTRO DE CONTROL DE PRODUCTO COSECHADO

Fundo: _____

Cultivo: _____

| Código del lote cosechado | Fecha de cosecha | Variedad | Cantidad cosechada (kg) | Observaciones |
|----------------------------------|-------------------------|-----------------|--------------------------------|----------------------|
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

Firma del responsable técnico

Nombre:

ANEXO A1: LISTA SENASA DE CONTROLADORES BIOLÓGICOS PARA EL CULTIVO DE PLÁTANO

| PLAGAS IMPORTANTES | | CONTROLADORES BIOLÓGICOS | DOSIS | (*) | TIPO DE CONTROLADOR |
|---|---------------------------|-------------------------------|---------------------------------|-------|---------------------|
| NOMBRE CIENTIFICO | NOMBRE COMUN | | | | |
| <i>Cosmopolites sordidus</i> | Gorgojo negro del plátano | <i>Beauveria bassiana</i> | 40 g / trampa / 50 trampas / Ha | 3 a 4 | Entomopatógeno |
| | | <i>Metarhizium anisopliae</i> | 40 g / trampa / 50 trampas / Ha | 3 a 4 | Entomopatógeno |
| <i>Metamasius hemipterus</i> | Gorgojo rayado | <i>Beauveria bassiana</i> | 40 g / trampa / 50 trampas / Ha | 3 a 4 | Entomopatógeno |
| | | <i>Metarhizium anisopliae</i> | 40 g / trampa / 50 trampas / Ha | 3 a 4 | Entomopatógeno |
| <i>Aleurodicus cocois</i> | Mosca blanca del espiral | <i>Ceraeochrysa cincta</i> | 10-20 millares/Ha | 3 | Predador |
| <i>Frankliniella parvula</i> | Trips de la flor | <i>Chrysoperla carnea</i> | 10 millares/Ha | 3 | Predador |
| | | <i>Orius insidiosus</i> | 10 millares/Ha | 3 | Predador |
| <i>Chaetanaphotrips signipennis</i> | Thips de la mancha roja | <i>Orius insidiosus</i> | 10 millares/Ha | 3 | Predador |
| (*)Nº LIBERACIONES-APLICACIONES/CAMPAÑA | | | | | |

ANEXO A2: LISTA PLAGUICIDAS AGRICOLAS RESTRINGIDOS Y PROHIBIDOS EN EL PERU (por nombre común del ingrediente activo)

Plaguicidas agrícolas restringidos:

Paraquat (agregando sustancia emética, color, olor)

Metamidofos (uso de disolventes etilenglicol y/o dietilenglicol, envases de COEX o polietileno de alta densidad e inclusión de un folleto de uso y manejo seguro).

Plaguicidas agrícolas prohibidos:

| | |
|----------------------------------|----------------------------|
| Aldicarb | Heptacloro |
| Aldrin | Dicloruro de etileno |
| Arseniato de Plomo (Arsenicales) | Captafol |
| Endrin | Clorobencilato |
| Dieldrin | Hexaclorobenceno |
| BHC/HCH | Pentaclorofenol |
| Canfecloro/Toxafeno | Clordano |
| 2, 4,5-T | Dibromuro de etileno |
| DDT | Clordimeform |
| Parathion etílico | Compuestos de mercurio |
| Parathion metílico | Fosfamidon |
| Monocrotofos | Lindano |
| Binapacril | Mirex |
| Dinoseb | Sales de dinoseb |
| Endosulfan | DNOC (dinitro orto cresol) |
| Fluoroacetamida | Óxido de etileno |

Prohibición del uso de plaguicidas químicos de uso agrícola, sustancias afines, productos y agentes biológicos en plantaciones de coca.

De acuerdo a lo establecido en el protocolo de Montreal, el uso del Bromuro de Metilo ha quedado restringido solo para su uso en tratamientos cuarentenarios.

ANEXO 3: LISTA DE PLAGUICIDAS APROBADOS PARA EL CULTIVO DE PLATANO

| NOMBRE COMERCIAL | INGREDIENTE ACTIVO | CLASE | CATEGORIA TOXICOLOGICA | PLAGA (NOMBRE CIENTIFICO) | PLAGA (NOMBRE COMUN) | UNIDAD MEDIDA | DOSIS / HA | | DOSIS EN % | DOSIS / 200 L | | | LMR | PC | OBSERVACIONES |
|------------------|--------------------|-------------------------------------|--------------------------|------------------------------|------------------------------|---------------|------------|-----|------------|---------------|-----|---|------|----|--|
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| DITHANE F-MB | MANCOZEB | Fungicida | Ligeramente Peligroso | <i>Mycosphaerella sp</i> | Mycosphaerella | lt | 3 | 3.5 | | 200 | | | 0.05 | 7 | |
| DITHANE F-MB | MANCOZEB | Fungicida | Ligeramente Peligroso | <i>Cercospora sp</i> | Cercosporiosis | lt | 3 | 3.5 | | 200 | | | 0.05 | 7 | |
| ETHEPHON 48 LS | ETHEPHON | Regulador de Crecimiento de Plantas | Ligeramente Peligroso | | | lt | | | 0.15 | 200 | 0.3 | | 2 | | |
| ETHREL 4 | ETHEPHON | Regulador de Crecimiento de Plantas | Ligeramente Peligroso | | | lt | | | | 200 | 0.8 | | | | |
| FITORON 80% PM | DIURON | Herbicida | Ligeramente Peligroso | <i>Eleusine indica</i> | Pata de gallina | kl | 1 | 2 | | 200 | | | 0.1 | | UAC NO APLICABLE. POSTEMERGENCIA |
| FITORON 80% PM | DIURON | Herbicida | Ligeramente Peligroso | <i>Ipomoea purpurea</i> | Bejuco | kl | 1 | 2 | | 200 | | | 0.1 | | UAC NO APLICABLE. POSTEMERGENCIA |
| FITORON 80% PM | DIURON | Herbicida | Ligeramente Peligroso | <i>Solanum nigrum</i> | Hierba mora | kl | 1 | 2 | | 200 | | | 0.1 | | UAC NO APLICABLE. POSTEMERGENCIA |
| FITORON 80% PM | DIURON | Herbicida | Ligeramente Peligroso | <i>Setaria verticillata</i> | Pega pega | kl | 1 | 2 | | 200 | | | 0.1 | | UAC NO APLICABLE. POSTEMERGENCIA |
| FITORON 80% PM | DIURON | Herbicida | Ligeramente Peligroso | <i>Datura stramonium</i> | Chamico | kl | 1 | 2 | | 200 | | | 0.1 | | UAC NO APLICABLE. POSTEMERGENCIA |
| FITORON 80% PM | DIURON | Herbicida | Ligeramente Peligroso | <i>Nicandra physalodes</i> | Capulí cimarrón | kl | 1 | 2 | | 200 | | | 0.1 | | UAC NO APLICABLE. POSTEMERGENCIA |
| FURADAN 4F | CARBOFURAN | Insecticida | Extremadamente Peligroso | <i>Cosmopolites sordidus</i> | Gorgojo negro del plátano | lt | | | | 200 | | | 0.1 | 60 | TRATAMIENTO DE SEMILLAS: 0.4 LITROS DE FURADAN EN 200 L DE AGUA. COLOCAR LAS SEMILLAS DURANTE 10 MINUTOS |
| GLYFO 4 | GLYPHOSATE | Herbicida | | <i>Pennisetum spp</i> | Kikuyo | lt | 4 | 6 | | 200 | 2 | 3 | 0.05 | 30 | |
| GLYFO 4 | GLYPHOSATE | Herbicida | | <i>Cyperus spp</i> | Coquito | lt | 6 | | | 200 | 3 | | 0.05 | 30 | |
| GLYFO 4 | GLYPHOSATE | Herbicida | | <i>Sorghum halepense</i> | Gramma china (gramalote) | lt | 4 | 6 | | 200 | 2 | 3 | 0.05 | 30 | |
| GLYFO 4 | GLYPHOSATE | Herbicida | | <i>Cynodon dactylon</i> | Gramma dulce / Pasto Bermuda | lt | 4 | 6 | | 200 | 2 | 3 | 0.05 | 30 | |
| GLYFO 4 | GLYPHOSATE | Herbicida | | <i>Urochloa mutica</i> | Gramalote | lt | 4 | 6 | | 200 | 2 | 3 | 0.05 | 30 | |

| NOMBRE COMERCIAL | INGREDIENTE ACTIVO | CLASE | CATEGORIA TOXICOLOGICA | PLAGA (NOMBRE CIENTIFICO) | PLAGA (NOMBRE COMUN) | UNIDAD MEDIDA | DOSIS / HA | | DOSIS EN % | | DOSIS / 200 L | LMR | PC | OBSERVACIONES | |
|------------------|--|------------|------------------------|-------------------------------|------------------------------|---------------|------------|---|------------|--|---------------|-----|----|-----------------------|----|
| KARMEX | DIURON | Herbicida | Ligeramente Peligroso | <i>Parietaria officinalis</i> | Parietaria | kl | 1 | 2 | | | 200 | 1 | 90 | POSTEMERGENTE | |
| KARMEX | DIURON | Herbicida | Ligeramente Peligroso | <i>Nicandra physalodes</i> | Capulí cimarrón | kl | 1 | 2 | | | 200 | 1 | 90 | POSTEMERGENTE | |
| KARMEX | DIURON | Herbicida | Ligeramente Peligroso | <i>Lepidium sp</i> | Lepidium | kl | 1 | 2 | | | 200 | 1 | 90 | POSTEMERGENTE | |
| KARMEX | DIURON | Herbicida | Ligeramente Peligroso | <i>Fumaria parviflora</i> | Anisillo | kl | 1 | 2 | | | 200 | 1 | 90 | POSTEMERGENTE | |
| KARMEX | DIURON | Herbicida | Ligeramente Peligroso | <i>Convolvulus arvensis</i> | Campanilla | kl | 1 | 2 | | | 200 | 1 | 90 | POSTEMERGENTE | |
| KARMEX | DIURON | Herbicida | Ligeramente Peligroso | <i>Chenopodium murale</i> | Hierba de gallinazo | kl | 1 | 2 | | | 200 | 1 | 90 | POSTEMERGENTE | |
| NEMAPLUS L | EXTRACTO DE GLUTEN, EXTRACTO DE QUILLAY (QUILLAJA) | Nematicida | Ligeramente Peligroso | <i>Radopholus similis</i> | Nemátode barrenador | Litro | 6 | | | | 200 | 6 | 0 | LMR SIN RESTRICCIONES | |
| QUIMIFOSATO | GLYPHOSATE | Herbicida | Ligeramente Peligroso | <i>Sorghum halepense</i> | Gramma china (gramalote) | lt | 2 | 3 | | | 200 | 0.1 | | UAC NO DEFINIDO | |
| QUIMIFOSATO | GLYPHOSATE | Herbicida | Ligeramente Peligroso | <i>Setaria viridis</i> | Gramilla | lt | 2 | 3 | | | 200 | 0.1 | | UAC NO DEFINIDO | |
| QUIMIFOSATO | GLYPHOSATE | Herbicida | Ligeramente Peligroso | <i>Pennisetum sp</i> | Kikuyo | lt | 2 | 3 | | | 200 | 0.1 | | UAC NO DEFINIDO | |
| QUIMIFOSATO | GLYPHOSATE | Herbicida | Ligeramente Peligroso | <i>Cyperus sp</i> | Cyperus | lt | 2 | 3 | | | 200 | 0.1 | | UAC NO DEFINIDO | |
| QUIMIFOSATO | GLYPHOSATE | Herbicida | Ligeramente Peligroso | <i>Cynodon dactylon</i> | Gramma dulce / Pasto Bermuda | lt | 2 | 3 | | | 200 | 0.1 | | UAC NO DEFINIDO | |
| RUSTER UP | GLYPHOSATE | Herbicida | Ligeramente Peligroso | <i>Pennisetum spp</i> | Kikuyo | lt | | | | | 200 | 2 | 3 | 0.05 | 30 |
| RUSTER UP | GLYPHOSATE | Herbicida | Ligeramente Peligroso | <i>Cyperus spp</i> | Coquito | lt | | | | | 200 | 3 | | 0.05 | 30 |
| RUSTER UP | GLYPHOSATE | Herbicida | Ligeramente Peligroso | <i>Cynodon dactylon</i> | Gramma dulce / Pasto Bermuda | lt | | | | | 200 | 2 | 3 | 0.05 | 30 |
| RUSTER UP | GLYPHOSATE | Herbicida | Ligeramente Peligroso | <i>Urochloa mutica</i> | Gramalote | lt | | | | | 200 | 2 | 3 | 0.05 | 30 |
| RUSTER UP | GLYPHOSATE | Herbicida | Ligeramente Peligroso | <i>Sorghum halepense</i> | Gramma china (gramalote) | lt | | | | | 200 | 2 | 3 | 0.05 | 30 |

| NOMBRE COMERCIAL | INGREDIENTE ACTIVO | CLASE | CATEGORIA TOXICOLOGICA | PLAGA (NOMBRE CIENTIFICO) | PLAGA (NOMBRE COMUN) | UNIDAD MEDIDA | DOSIS / HA | | DOSIS EN % | | DOSIS / 200 L | | LMR | PC | OBSERVACIONES |
|------------------|--|-------------------------------------|------------------------|---------------------------|----------------------|---------------|------------|--|------------|--|---------------|--|-----|----|--|
| STIMULATE | ACIDO INDOL 3 BUTÍRICO, CITOQUININAS, GIBBERELLIC ACID | Regulador de Crecimiento de Plantas | Ligeramente Peligroso | | | lt | 2 | | | | 200 | | | | PC y LMR: n.a.: no aplica |
| TIFON 2.5 PS | CHLORPYRIFOS | Insecticida | Ligeramente Peligroso | <i>Atta spp</i> | Hormiga barrenadora | kl | | | | | 200 | | | 7 | DOSIS: 0.5-1 KG POR NIDO INSUFLADO. LMR: NO DETERMINADO. |
| TIFON 2.5 PS | CHLORPYRIFOS | Insecticida | Ligeramente Peligroso | <i>Atta cephalotes</i> | Hormiga coqui | kl | | | | | 200 | | | 7 | DOSIS: 0.5-1 KG POR NIDO INSUFLADO. LMR: NO DETERMINADO. |
| TIFON 2.5 PS | CHLORPYRIFOS | Insecticida | Ligeramente Peligroso | <i>Acromyrmex sp</i> | Hormiga coqui | kl | | | | | 200 | | | 7 | DOSIS: 0.5-1 KG POR NIDO INSUFLADO. LMR: NO DETERMINADO. |

ANEXO A4: ESTÁNDARES DE CALIDAD AMBIENTAL (ECA) PARA AGUA ESTABLECIDOS POR EL MINISTERIO DEL AMBIENTE (DS 004-2017-MINAM)

Ver Categoría 3, D1: Riego de Vegetales

Tabla N° 1: Estándar de calidad de Amoníaco Total en función de pH y temperatura para la protección de la vida acuática en agua dulce (mg/L de NH₃)

| Temperatura (°C) | pH | | | | | | | |
|------------------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | 6 | 6,5 | 7,0 | 7,5 | 8,0 | 8,5 | 9,0 | 10,0 |
| 0 | 231 | 73,0 | 23,1 | 7,32 | 2,33 | 0,749 | 0,250 | 0,042 |
| 5 | 153 | 48,3 | 15,3 | 4,84 | 1,54 | 0,502 | 0,172 | 0,034 |
| 10 | 102 | 32,4 | 10,3 | 3,26 | 1,04 | 0,343 | 0,121 | 0,029 |
| 15 | 69,7 | 22,0 | 6,98 | 2,22 | 0,715 | 0,239 | 0,089 | 0,026 |
| 20 | 48,0 | 15,2 | 4,82 | 1,54 | 0,499 | 0,171 | 0,067 | 0,024 |
| 25 | 33,5 | 10,6 | 3,37 | 1,08 | 0,354 | 0,125 | 0,053 | 0,022 |
| 30 | 23,7 | 7,50 | 2,39 | 0,767 | 0,256 | 0,094 | 0,043 | 0,021 |

Nota:

(*)El estándar de calidad de Amoníaco total en función de pH y temperatura para la protección de la vida acuática en agua dulce, presentan una tabla de valores para rangos de pH de 6 a 10 y Temperatura de 0 a 30°C. Para comparar la temperatura y pH de las muestras de agua superficial, se deben tomar la temperatura y pH próximo superior al valor obtenido en campo, ya que la condición más extrema se da a mayor temperatura y pH. En tal sentido, no es necesario establecer rangos.

(**)En caso las técnicas analíticas determinen la concentración en unidades de Amoníaco-N (NH₃-N), multiplicar el resultado por el factor 1,22 para expresarlo en las unidades de Amoníaco (NH₃).

Categoría 3: Riego de vegetales y bebida de animales

| Parámetros | Unidad de medida | D1: Riego de vegetales | | D2: Bebida de animales |
|---|------------------------------|------------------------------------|-----------------------------|------------------------|
| | | Agua para riego no restringido (c) | Agua para riego restringido | Bebida de animales |
| FÍSICOS- QUÍMICOS | | | | |
| Aceites y Grasas | mg/L | 5 | | 10 |
| Bicarbonatos | mg/L | 518 | | ** |
| Cianuro Wad | mg/L | 0,1 | | 0,1 |
| Cloruros | mg/L | 500 | | ** |
| Color (b) | Color verdadero Escala Pt/Co | 100 (a) | | 100 (a) |
| Conductividad | (µS/cm) | 2 500 | | 5 000 |
| Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO ₅) | mg/L | 15 | | 15 |
| Demanda Química de Oxígeno (DQO) | mg/L | 40 | | 40 |
| Detergentes (SAAM) | mg/L | 0,2 | | 0,5 |
| Fenoles | mg/L | 0,002 | | 0,01 |
| Fluoruros | mg/L | 1 | | ** |
| Nitratos (NO ₃ -N) + Nitritos (NO ₂ -N) | mg/L | 100 | | 100 |
| Nitritos (NO ₂ -N) | mg/L | 10 | | 10 |
| Oxígeno Disuelto (valor mínimo) | mg/L | ≥ 4 | | ≥ 5 |
| Potencial de Hidrógeno (pH) | Unidad de pH | 6,5 - 8,5 | | 6,5 - 8,4 |
| Sulfatos | mg/L | 1 000 | | 1 000 |
| Temperatura | °C | Δ 3 | | Δ 3 |
| INORGÁNICOS | | | | |
| Aluminio | mg/L | 5 | | 5 |

| Parámetros | Unidad de medida | D1: Riego de vegetales | | D2: Bebida de animales |
|---|------------------|------------------------------------|-----------------------------|------------------------|
| | | Agua para riego no restringido (c) | Agua para riego restringido | Bebida de animales |
| Arsénico | mg/L | 0,1 | | 0,2 |
| Bario | mg/L | 0,7 | | ** |
| Berilio | mg/L | 0,1 | | 0,1 |
| Boro | mg/L | 1 | | 5 |
| Cadmio | mg/L | 0,01 | | 0,05 |
| Cobre | mg/L | 0,2 | | 0,5 |
| Cobalto | mg/L | 0,05 | | 1 |
| Cromo Total | mg/L | 0,1 | | 1 |
| Hierro | mg/L | 5 | | ** |
| Litio | mg/L | 2,5 | | 2,5 |
| Magnesio | mg/L | ** | | 250 |
| Manganeso | mg/L | 0,2 | | 0,2 |
| Mercurio | mg/L | 0,001 | | 0,01 |
| Níquel | mg/L | 0,2 | | 1 |
| Plomo | mg/L | 0,05 | | 0,05 |
| Selenio | mg/L | 0,02 | | 0,05 |
| Zinc | mg/L | 2 | | 24 |
| ORGÁNICO | | | | |
| Bifenilos Policlorados | | | | |
| Bifenilos Policlorados (PCB) | µg/L | 0,04 | | 0,045 |
| PLAGUICIDAS | | | | |
| Paratión | µg/L | 35 | | 35 |
| Organoclorados | | | | |
| Aldrin | µg/L | 0,004 | | 0,7 |
| Clordano | µg/L | 0,006 | | 7 |
| Dicloro Difetil Tricloroetano (DDT) | µg/L | 0,001 | | 30 |
| Dieldrin | µg/L | 0,5 | | 0,5 |
| Endosulfán | µg/L | 0,01 | | 0,01 |
| Endrin | µg/L | 0,004 | | 0,2 |
| Heptacloro y Heptacloro Epóxido | µg/L | 0,01 | | 0,03 |
| Lindano | µg/L | 4 | | 4 |
| Carbamato | | | | |
| Aldicarb | µg/L | 1 | | 11 |
| MICROBIOLÓGICOS Y PARASITOLÓGICO | | | | |
| Coliformes Termotolerantes | NMP/100 ml | 1 000 | 2 000 | 1 000 |
| Escherichia coli | NMP/100 ml | 1 000 | ** | ** |
| Huevos de Helminths | Huevo/L | 1 | 1 | ** |

(a): Para aguas claras. Sin cambio anormal (para aguas que presentan coloración natural).

(b): Después de filtración simple.

(c): Para el riego de parques públicos, campos deportivos, áreas verdes y plantas ornamentales, sólo aplican los parámetros microbiológicos y parasitológicos del tipo de riego no restringido.

Δ 3: significa variación de 3 grados Celsius respecto al promedio mensual multianual del área evaluada.

Nota 4:

- El símbolo ** dentro de la tabla significa que el parámetro no aplica para esta Subcategoría.

- Los valores de los parámetros se encuentran en concentraciones totales, salvo que se indique lo contrario.