

Manual Técnico de Muestreo de Productos Agrícolas para Determinación de Residuos de Plaguicidas



**GOBIERNO
FEDERAL**

**MÉXICO
2010**

SAGARPA



www.gobiernofederal.gob.mx

www.sagarpa.gob.mx

www.senasica.gob.mx



Vivir Mejor

1. INTRODUCCIÓN

Los plaguicidas son sustancias químicas destinadas a prevenir, atraer, repeler o combatir cualquier plaga durante la producción, almacenamiento y distribución de los productos agrícolas. Existen diferentes tipos de plaguicidas: insecticidas, fungicidas, herbicidas, acaricidas, molusquicidas, nematocidas, rodenticidas, etc.

La aplicación de los productos plaguicidas, previa a la cosecha, genera un incremento en el riesgo de contaminación a los productos agrícolas, pone en riesgo la salud de los consumidores e incluso puede limitar su comercialización; no obstante reduce las pérdidas en la producción de alimentos, por presencia de plagas, cuando se emplean de manea correcta y segura. Por otra parte, los mercados de consumo hoy en día exigen alimentos producidos bajo Sistemas que Reduzcan los Riesgos de Contaminación, por lo que es necesario incrementar la vigilancia de los productos de origen agrícola; considerando que los gobiernos de muchos países requieren y demandan alimentos que no causen daño a la salud de la población. La Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA), a través del Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (SENASICA), vigila la observancia de las disposiciones oficiales en materia de Sistemas de Reducción de Riesgos de Contaminación relacionadas con la aplicación, buen uso y manejo seguro de insumos y cumplimiento de los Límites Máximos de Residuos de Plaguicidas (LMRs) de productos de origen agrícola. Estas actividades se realizan a través del Programa Nacional de Vigilancia de contaminantes mediante el monitoreo externo, con el apoyo de los Comités Estatales de Sanidad Vegetal mediante el Programa de Inocuidad Agrícola. El presente Manual refuerza las acciones de la estrategia Federal en cuanto a los Sistemas de Reducción de Riesgos de Contaminación en la Producción Primaria de alimentos de origen agrícola.

2. OBJETIVO

2.1. Obtener muestras representativas de los predios de cultivos para realizar el análisis de plaguicidas y determinar la conformidad de acuerdo a los Límites Máximos de Residuos (LMR) permitidos.

2.2. Generar una base de datos con información representativa y confiable que coadyuve al diseño e implementación de estrategias que permitan la Reducción de Riesgos de Contaminación química en la Producción Primaria de alimentos de origen agrícola, mediante la vigilancia del uso de insumos fitosanitarios conforme al patrón de uso autorizado

3. ALCANCE

El presente Manual es aplicable a productores, personas físicas o morales dedicadas a la producción primaria de productos de origen agrícola, incluyendo procesos de producción convencional y sistemas de producción orgánica a campo abierto e invernadero.

4. PRINCIPIOS

El presente instrumento referencia las técnicas y herramientas que permitirán mediante el muestreo correcto obtener información respecto al tipo y nivel de residuos de plaguicidas que pudieran presentarse en lote o productos de origen agrícola determinando si los productos han sido generados bajo la aplicación y cumplimiento de un Sistema de Reducción de Riesgos de Contaminación.

Los Límites Máximos de Residuos tienen como principio general el Buen Uso y Manejo de Agroquímicos y su seguimiento tiene por objeto lograr que los productos de origen agrícola se ajusten dentro de los Límites permitidos y con ello garantizar la seguridad de la salud.

El método de muestreo debe conducir a la obtención de muestras representativas que nos permitan estudiar y concluir el análisis de plaguicidas en el cultivo de interés. Adicionalmente, el método debe evitar la contaminación y el deterioro de las muestras en todas las etapas para no afectar los resultados analíticos.

Las recomendaciones en este documento están basadas en documentos de organismos internacionales (Estados Unidos y Unión Europea) así como de organismos nacionales en cuanto a colecta, cantidad de muestra, características de los productos agrícolas y su conservación para impedir la degradación de los plaguicidas.

5. ACTIVIDADES DE MUESTREO

Considerando que la población que se desea estudiar presenta una superficie extensa es imposible medir y/o hacer observaciones de todas las Unidades que la conforman; por lo tanto es necesario extraer una porción (muestra de laboratorio) para estudiarla; de tal forma que los resultados obtenidos sean confiables y sean representativos de la población total.

Los métodos para seleccionar una muestra representativa son numerosos y dependen del propósito del estudio y la naturaleza de los elementos de la población; además requieren tiempo y habilidad para la toma de muestra. Los métodos para selección de muestras deberán tener sustento estadístico con la estimación de incertidumbre asociada. Estos métodos se pueden clasificar con base a:

1) *Número de muestras tomadas*

- muestreo simple
- muestreo doble
- muestreo múltiple

2) *Por la forma de seleccionar los elementos de la muestra.*

- basado en el juicio de la persona que realiza el muestreo
- selección aleatoria: simple, sistemático, estratificado, conglomerados.

Los métodos de muestreo que se citan a continuación pueden orientar al personal responsable del muestreo respecto a la importancia de documentar el procedimiento de muestreo estadístico, el producto agrícola a muestrear, la superficie y forma del predio.

5.1 Muestreo simple aleatorio

Para asegurar que las muestras sean representativas, éstas deben colectarse al azar, con la finalidad de que todas las Unidades de la población a muestrear tengan la misma probabilidad de ser incluidos en la muestra. El esquema refiere a un predio de forma regular, sin embargo en la práctica habrá que ajustar los puntos de muestreo a la superficie real.

Este tipo de muestreo es recomendable para superficies menores de 10 hectáreas (ha). Consiste en obtener 1 muestra primaria que estará conformada a su vez por 5 sub-muestras recolectadas en esquema

de zig-zag. Cada sub-muestra deberá contener la misma cantidad de Unidades y la recolección de éstas se realizará al azar; para asegurar así la representatividad del cultivo a muestrear. En la figura 1 se muestra un esquema de cómo cubrir el muestreo en una superficie de cultivo; cada sub-muestra, representada por un punto del esquema, es colectada en un área de 20 m² aproximadamente.

El tamaño (cantidad de Unidades) de cada sub-muestra depende del cultivo de interés, por lo que deberá de apegarse al apartado 5.3.

Es importante ubicar correctamente los puntos de muestreo para asegurar que se cubra el máximo de superficie muestreada y evitar sesgos en la selección de las Unidades de muestreo.

Considerando que la aplicación de los plaguicidas fuera irregular en la periferia del cultivo se recomienda no coleccionar muestras en una franja de 10 metros en la periferia del predio.

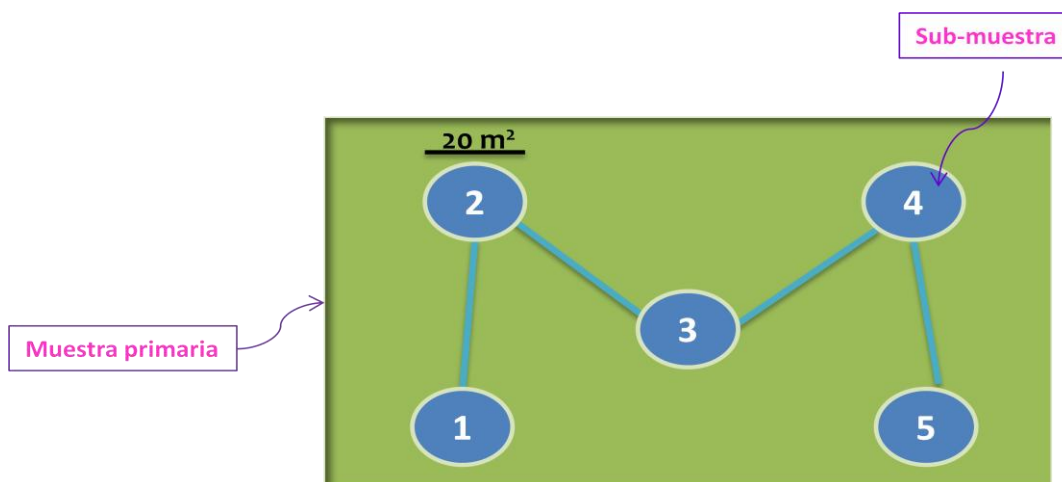


Fig. 1. Esquema de muestreo aleatorio simple recomendado para superficies menores de 10 hectáreas.

5.2 Muestreo aleatorio estratificado

De igual forma que el método anterior las muestras deben colectarse al azar, con la finalidad de que todas las unidades del cultivo a muestrear tengan la misma probabilidad de ser incluidos en la muestra y se garantice la representatividad. El esquema refiere a un predio de forma regular, sin embargo en la práctica habrá que ajustar los puntos de muestreo a la superficie real.

Este método de muestreo es recomendable para superficies mayores a 10 hectáreas y se utiliza principalmente, con el objeto de prevenir sesgos en la obtención de las muestras cuando se trata de poblaciones muy heterogéneas o extensas. Se divide la población en estratos “mutuamente excluyentes” y “exhaustivos”. La muestra debe ser proporcional en cada estrato.

La superficie de cultivo se divide primero en 6 estratos o fracciones (que no se traslapen entre sí) y a cada uno de éstos bloques se les aplicara el criterio de muestreo simple aleatorio; es decir se obtendrán 5 sub-muestras de cada una de las 6 estratos generados. De esta manera tendremos 1 muestra global, 6 muestras primarias y 30 sub-muestras (fig. 2). Las Unidades colectadas de las muestras primarias se conjuntan y se homogeneizan perfectamente fuera de la parcela, se separa la fracción equivalente a la muestra de laboratorio y se procede a empacar. El tamaño de muestra primaria y a la cantidad de muestra de laboratorio consultarla en la sección 5.3

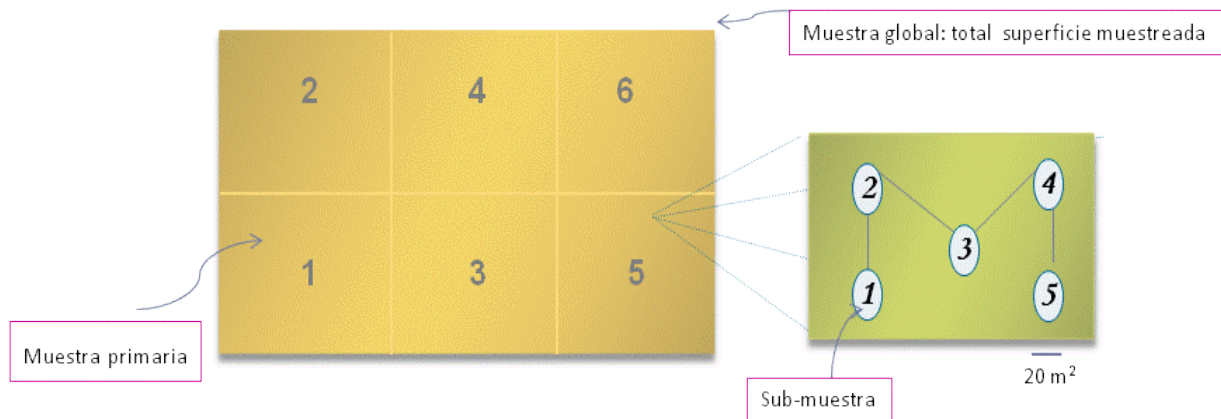


Fig. 2. Esquema de muestreo aleatorio estratificado recomendado para superficies mayores de 10 hectáreas. Se representan las 6 muestras primarias y las 5 sub-muestras en cada una de ellas.

Es muy importante ubicar correctamente los puntos señalados en el esquema dentro de la parcela a muestrear para garantizar un buen porcentaje de superficie del predio y evitar sesgos durante la selección de las Unidades de muestreo. Considerando que la aplicación de los plaguicidas fuera irregular en la periferia de la superficie de cultivo, no se deben colectar muestras en una franja de 15 metros de ésta.

Un buen sistema de muestreo asegura la representatividad de las Unidades de muestreo obtenidas del universo a muestrear (parcela o predio); para nuestros propósitos debe realizarse directamente en las parcelas, cuando el producto a cosechar se encuentre en su madurez fisiológica (fase climatérica); esto permitirá facilidad en la manipulación en cosecha y traslado del producto.

5.3 Tamaño de muestra y forma de muestreo

Para definir el número de frutos en la muestra primaria y sub-muestras se consideran la clasificación de alimentos de origen vegetal formulada por el Codex Alimentarius sobre residuos de Plaguicidas de la FAO. La muestra primaria y global se forma a partir de las sub-muestras, posteriormente, se mezclan fuera de la parcela o predio y se extrae la muestra de laboratorio que se indica en la siguiente clasificación:

La muestra primaria se forma mezclando las sub-muestras de la parcela o predio y se toma la muestra de laboratorio en las cantidades que se indica en la siguiente clasificación:

5.3.1 Hortalizas

5.3.1.1. Raíces, tubérculos y bulbos

a) Raíces grandes como remolacha, cebollas, papas y nabos (productos frescos)

Muestra primaria: 25,0 kg

Sub-muestra: 5,0 kg

Muestra de laboratorio: 1,5 – 2,0 kg

Forma de muestreo: coleccionar al azar 5,0 kg de producto para cada sub-muestra. Mezclar todas las Unidades de las 5 sub-muestras obtenidas y posteriormente separar la cantidad necesaria para la muestra de laboratorio.

b) Raíces pequeñas como zanahorias, rábanos y cebollitas de rabo (productos frescos).

Muestra primaria: 15,0 kg

Sub-muestra: 3,0 kg

Muestra de laboratorio: 1,5 – 2,0 kg

Forma de muestreo: recolectar al azar las Unidades necesarias para obtener aproximadamente 3,0 kg para cada sub-muestra. Una vez recolectadas las 5 sub-muestras se mezclan y posteriormente se separa la cantidad necesaria para conformar la muestra de laboratorio.

5.3.1.2. Hojas, tallos, frutos y legumbres

a) Hojas y tallos grandes como repollo, coliflor, brócoli, col rizada

Muestra primaria: 25,0 kg

Sub-muestra: 5,0 kg

Muestra de laboratorio: 2,0 – 2,5 kg

Forma de muestreo: recolectar al azar las Unidades necesarias para obtener 5,0 kg aproximadamente en cada sub-muestra. Una vez recolectadas las 5 sub-muestras se mezclan de manera homogénea y enseguida se separa la cantidad necesaria para conformar la muestra de laboratorio.

b) Frutos grandes como melón, calabaza japonesa, berenjena.

Muestra primaria de: 25,0 kg

Sub-muestra: 5,0 kg

Muestra de laboratorio de: 2,0 – 2,5 kg

Forma de muestreo: para cada sub-muestra, seleccione al azar cinco frutos para alcanzar un peso total mínimo de 5,0 kg. Los frutos de las 5 sub-muestras se homogeneizan y se separa la cantidad requerida para conformar la muestra de laboratorio.

c) Hojas y tallos pequeños como espárragos, col de bruselas, apio, lechuga, espinaca.

Muestra primaria: 25,0 kg

Sub-muestra: 5,0 kg

Muestra de laboratorio: 2,0 – 2,5 kg

Forma de muestreo: seleccionar al azar, el número de unidades necesarias para obtener un peso mínimo de 5,0 kg por sub-muestra, los frutos de las 5 sub-muestras mezclarlos perfectamente y separar el peso requerido para la muestra de laboratorio.

d) Frutos pequeños como pimientos, jitomate, tomate de fresadilla (tomate de cáscara), diferentes tipos de chiles verde (jalapeño, serrano), pepinillos y calabacita (tipo zucchini).

Muestra primaria: 15,0 kg

Sub-muestra: 3,0 kg

Muestra de laboratorio: 1,5 – 2,0 kg

Forma de muestreo: estos se colectan de las plantas que se encuentren dentro del perímetro mencionado anteriormente, para obtener el peso de cada sub-muestra (3,0 kg), posteriormente se homogeneizan y se separa la muestra de laboratorio.

e) Legumbres (con vaina): frijol ejotero, chícharo, haba.

Muestra primaria: 15,0 kg

Sub-muestra: 3,0 kg

Muestra de laboratorio: 1,5 – 2,0 kg

Forma de muestreo: considerando como ejemplo frijol en vaina (ejote), chícharos, se toman vainas de diferentes plantas que estén dentro del perímetro señalado (20 m²) para obtener el peso de cada sub-muestra (3,0 kg), posteriormente se mezclan y se separa la cantidad necesaria para conformar la muestra de laboratorio.

5.3.2. Frutas

a) Frutas de árbol como manzanas, peras, duraznos, plátanos, naranjas, toronjas.

Muestra primaria: 25,0 kg

Sub-muestra: 5,0 kg

Muestra de laboratorio: 2,0 – 2,5 kg

Forma de muestreo: cada sub-muestra, es representada por los árboles frutales que estén dentro del perímetro (20 m²), se colectan frutos de diferentes partes del árbol, el número necesario para completar un peso aproximado de 5,0 kg, los frutos de las cinco sub-muestras se homogeneizan y se separa la cantidad requerida para conformar la muestra de laboratorio.

b) Frutas pequeñas de árbol como cerezas, dátiles, nueces, aceitunas, ciruelas.

Muestra primaria: 15,0 kg

Sub-muestra: 3,0 kg

Muestra de laboratorio: 1,0 – 1,5 kg

Forma de muestreo: cada sub-muestra, es representada por cinco árboles frutales, los cuales se elegirán al azar entre los árboles que estén dentro del perímetro de 20 m² antes referido. De cada árbol (de diferentes partes) se colectan el número de frutos necesarios para completar un peso aproximado de 3,0 kg, los frutos de las cinco sub-muestras se homogeneizan y se separa 1,0 – 1,5 kg.

c) Frutas pequeñas como bayas, frutas de racimo natural como uvas y fresas.

Muestra primaria: 25,0 kg

Sub-muestra: 5,0 kg

Muestra de laboratorio: 2,0–2,5 kg

Forma de muestreo: Para la uva se considera que la distancia entre surco o hilera es de 3,0 m, por lo que en cada perímetro (20 m²) referido para cada sub-muestra, se incluyen 5-6 surcos y seleccionando al azar el número de racimos necesarios para 5,0 kg. Los frutos de las cinco sub-muestras se homogeneizan y se separa la cantidad para la muestra de laboratorio.

Para las muestras de fresa y bayas, seleccionar al azar, el número de frutos necesarios para obtener un peso mínimo de 5,0 kg por sub-muestra; de igual forma los frutos de las 5 sub-muestras (muestra primaria), se homogeneizan y se prepara la muestra de laboratorio (2,0 – 2,5 kg).

d) Frutas grandes como piña, papaya, sandía

Muestra primaria:

Piña: 70,0 a 80,0 kg

Papaya: 70,0 a 80,0 kg

Sandía: 110,0 a 160,0 kg

Muestra de laboratorio:

Piña y papaya: 5,0 – 7,0 kg

Sandía: 9,0 – 12,0 kg

Forma de muestreo: para obtener el peso de cada sub-muestra, se colectan frutos completos con hoja, al azar en áreas de 20 m², posteriormente se homogeneizan fuera de la parcela y se separa la muestra al laboratorio.

Para otros productos de origen agrícola no mencionado en el apartado 5.3 considerar la información del anexo 3 para seleccionar los tamaños de muestra a colectar.

5.4 Materiales requeridos

Los materiales para la colecta de las muestras es indispensable se tengan presentes en el lugar donde se realizará el muestreo para garantizar las condiciones de manejo y traslado de las muestras.

- Hieleras (según tamaño de muestra a enviar)
- Refrigerante: preferentemente bolsas con gel de 500 g a 750 g o hielo seco
- Guantes desechables
- Bolsas plásticas desechables según tamaño del producto a enviar
- Bolsa plásticas grandes para la homogenización de la muestra primaria
- Cinta adhesiva para empaque
- Etiquetas adheribles para identificar producto (anexo 1)
- Bolsas de plástico con cierre hermético para incluir formato de muestra.
- Formato de toma de muestra (JPA-FO-01, anexo 1)
- Bolígrafo
- Báscula

Para la operación del Programa Nacional de Vigilancia, el material será proporcionado por los Comités Estatales de Sanidad Vegetal mediante el Programa de Inocuidad en las Entidades Federativas.

5.5 Precauciones que han de adoptarse para la colecta, empaque y transporte de muestras de productos de origen agrícola

La preparación, empaque y envío de las muestras son determinantes en el análisis de los productos de origen agrícola. La integridad física y química de la muestra es necesaria para evitar degradación de los posibles residuos de plaguicidas contenidos en las muestras; para ello es conveniente reducir al máximo el tiempo transcurrido entre el muestreo y el inicio del análisis de la muestra. Por lo tanto, deberán considerarse los siguientes criterios en el desarrollo de esta actividad, a fin de obtener información confiable y objetiva del resultado analítico de los residuos de plaguicidas presentes en los productos.

- 1) Muestrear solo las partes que se comercializan como alimento.
- 2) Muestrear solo en la fase de cosecha, dichos frutos deberán presentar características comerciales, es decir, se evitará incluir frutos en proceso de descomposición, o un nivel de daño por plagas y/o enfermedades que pongan en riesgo los resultados o la integridad de la muestra.
- 3) Realizar el muestreo de acuerdo a lo indicado en el presente Manual, asegurando que la muestra que se envíe al Laboratorio sea representativa y suficiente para el análisis.
- 4) Deberá evitarse cualquier contaminación y el deterioro de las muestras en todas sus fases, ya que podrían afectar los resultados analíticos; para esto deberán emplearse guantes de polietileno desechables por cada muestra que se colecte, correspondiente a un lote.
- 5) Evitar cualquier contaminación de las muestras con las manos y ropa que puedan haber estado en contacto con plaguicidas.

5.6 Colecta de las muestras

El procedimiento para la toma de muestra, tiene por objeto adquirir una muestra final representativa del lote o predio de cultivo a fin de determinar la conformidad con los Límites Máximos de Residuos (LMR) autorizados en México.

La colecta de las muestras será realizada por un Profesional autorizado en Sistemas de Reducción de Riesgos de Contaminación o personal oficial designado por la Secretaría. Se realizará directamente en los campos de cultivo, cuando los productos estén en la madurez fisiológica (fase climatérica), colectando únicamente, frutos sanos y en período de cosecha (ver anexo 4).

El Profesional autorizado en Sistemas de Reducción de Riesgos de Contaminación encargado de realizar el muestreo deberá disponer de los materiales necesarios para realizar la actividad; además, de contar con el oficio de notificación por parte de la Secretaría, en el que se indique el producto y fecha de muestreo

El Profesional autorizado en Sistemas de Reducción de Riesgos de Contaminación deberá seleccionar el método de muestreo según las dimensiones del predio, y consultar la sección de “tamaño de muestras” de este Manual. Una vez que el Profesional autorizado en Sistemas de Reducción de Riesgos de Contaminación ha determinado la técnica de muestreo y la cantidad de sub-muestras que tendrá que recolectar, deberá considerar que la selección de las Unidades de cada sub-muestra será estrictamente al azar (ver sistema de muestreo en campo).

Antes de iniciar con la colecta de la muestra, el Profesional autorizado en Sistemas de Reducción de Riesgos de Contaminación debe identificar la bolsa que va a contener la muestra primaria y las que contendrán las sub-muestras, auxiliándose con etiqueta adheribles (anexo 1).

Una vez que ha preparado sus bolsas para recolección, el Profesional autorizado en Sistemas de Reducción de Riesgos de Contaminación deberá colocarse los guantes desechables para el muestreo y deberá usarlos

hasta que termine de preparar la muestra de laboratorio incluyendo la introducción de la muestra a la hielera; el propósito es evitar contaminación de la muestra en todas sus fases, ya que podría afectar el resultado del análisis.

5.7 Preparación de la muestra de laboratorio

La muestra de laboratorio deberá prepararse en el sitio del muestreo, evitando que al momento de la homogeneización se aplasten, rasguen o deterioren las Unidades. Una vez colectadas todas las muestras como se describió en la sección 5.3 se juntan todas en una bolsa extra grande o sobre una superficie cubierta de plástico limpio del tamaño suficiente para realizar esta actividad. Entonces se mezclan perfectamente bien todas las Unidades y se extraerá la cantidad para tener la muestra de laboratorio y ésta se empaquetará sin lavarse. El Profesional autorizado en Sistemas de Reducción de Riesgos de Contaminación encargado del muestreo debe colocar la muestra de laboratorio dentro de la bolsa desechable.

5.8 Identificación y empaque de la muestra

Cada muestra de laboratorio deberá registrarse e identificarse correctamente y deberá ir acompañada con el formato de toma de muestra original así como de las etiquetas correspondientes, ver anexo 1. El formato de toma de muestra nos indica la naturaleza y origen de la muestra, así como la fecha y lugar donde se tomo la misma junto con toda la información complementaria que pueda ayudar al analista.

El formato de toma de muestra (anexo 1) se coloca dentro de una bolsa con cierre hermético para evitar que se rompa o humedezca durante el traslado, posteriormente adherirlo a la parte interior de la cubierta (tapa) de la hielera. Una vez que el Profesional autorizado en Sistemas de Reducción de Riesgos de Contaminación ha depositado la muestra en una segunda bolsa, deberá cerrarla con cinta de empaque para evitar que las Unidades se salgan y se revuelvan con otras. Entonces se colocan dentro de una hielera y se colocan también geles refrigerantes suficientes (aproximadamente 500 g -750 g de gel/1 kg muestra) para mantener la temperatura de traslado de acuerdo al producto agrícola, ver anexo 2.

Consideraciones Importantes:

- 1) Empacar la muestra de laboratorio tan pronto se haya recolectado.
- 2) Depositar, preferentemente, 1 muestra por hielera a excepción de productos pequeños.
- 3) Colocar la cantidad requerida de gel refrigerante congelado (500-700g/ 1 kg muestra).
- 4) Para el caso de fresa, uva, calabacita, jitomate, guayaba, cilantro y productos de rápida descomposición; se deberán colocar 1 kg de gel por cada kg de producto.
- 5) Uso de gel refrigerante: se deberá congelar en congelador convencional (-5° C) por 24 h. Distribuir las bolsas de gel en la hielera, el 70% en la parte superior y un 30% en la parte inferior.
- 6) Identificar correctamente las muestras, utilizando los formatos y etiquetas oficiales (anexo 1) elaboradas para esta actividad.
- 7) Cierre la hielera con cinta de empaque y coloque las etiquetas de identificación (anexo 1) sobre el área de unión entre la tapa y el cuerpo de la hielera con la finalidad de que no sea abierta por personal que realiza inspecciones durante el transporte de las muestras.
- 8) Identifique bien la hielera (producto perecedero) y coloque correctamente los datos de destino, remitente; con el propósito de dar seguimiento al traslado del producto.

5.9 Envío de las muestras al laboratorio que realizará el análisis

Las muestras deberán entregarse en las oficinas de la empresa de mensajería y paquetería de su elección. Los envíos deberán hacerse únicamente de lunes a miércoles, a excepción de las Empresas ubicadas en Baja California Norte, Baja California Sur, Sonora y Sinaloa que deberán realizar los envíos los días lunes y martes, para las cuales el servicio de mensajería tiene contemplado un tiempo de entrega de 72 h.

El Profesional autorizado en Sistemas de Reducción de Riesgos de Contaminación será el responsable de enviar las muestras, si por alguna razón se presenta algún problema se deberá notificar a la Dirección General de Inocuidad, Agroalimentaria, Acuícola y Pesquera y al Centro Nacional de Referencia de Plaguicidas y Contaminantes (CNRPyC) por medio de correo electrónico: guadalupe.vidal@senasica.gob.mx y jose.larac@senasica.gob.mx o vía telefónica al (55) 5090 3000 o

(55) 59051000 ext. 53034, 53035 y 56036

Domicilio para el envío de muestras:

Centro Nacional de Referencia de Plaguicidas y Contaminantes (CNRPyC), SENASICA.

km 37,5 carretera federal México-Pachuca,

Municipio Tecámac de Felipe Villanueva Centro,

Estado de México, C.P. 55740

- Deberá enviar únicamente muestras de los productos agrícolas programados, si existe algún cambio o modificación se deberá notificar por escrito a la Dirección General de Inocuidad Agroalimentaria, Acuícola y Pesquera y esperar nueva programación.

- Envíe las muestras, preferentemente, el mismo día de la recolección. Si no va a ser transportada inmediatamente, colóquela en un lugar fresco o refrigérela, esto con la finalidad de evitar la descomposición de la misma y/o la degradación de los posibles plaguicidas presentes en la muestra; sobre todo si será enviada de sitios cuyo tiempo de traslado requiere hasta de 72 h.

-No transporte muestras de vegetales en vehículos que trasladen plaguicidas en cualquier presentación.

-Las muestras enviadas deben cumplir con criterios de aceptación establecidos por el CNRPYC.

Cada muestra se revisará física y documentalmente y será **cancelada** si no cumple los criterios de aceptación que a continuación se mencionan.

5.10 Criterios de aceptación

- Contenedor
 - Hielera que asegure la integridad del producto
 - Bolsa plástica en buen estado (sin deterioro físico por fisura)
- Temperatura
 - Recomendada para el producto (ver anexo 2), se considera importante la cantidad (kg) de gel refrigerante utilizado por kg de muestra (ver 5.8).
- Documentación
 - Registro de toma de muestra con información completa, ver anexo 1
 - Etiqueta oficial, ver anexo 1
 - Información legible

- Tamaño de muestra
 - Cantidad requerida para el análisis, ver sección 5.3
- Características de la muestra
 - Apariencia y textura (sin descomposición)
 - Muestra por variedad de producto agrícola (una muestra por bolsa plástica previamente identificada)
 - Cuando 2 muestras, cada una en bolsa plástica independiente, comparten un mismo contenedor se encuentran debidamente identificadas.

6. GLOSARIO

Fase climatérica: Corresponde a un período de aumento significativo de la actividad respiratoria asociada al final del proceso de maduración. Este período de respiración climatérica es una fase de transición entre la maduración y la senescencia esto permitirá ser cosechado y manipulado.

Frutas no-climatérico: fruto cuyo proceso de madurez es gradual pero continuo y su producción de CO₂ y etileno es baja, ver tabla 1.

Fruto climatérico: fruto cuyo proceso natural de madurez inicia con los cambios en la composición hormonal y existe también un fuerte aumento en la producción de CO₂ y etileno; coinciden con el proceso de maduración comercial.

Fruto: Infrutescencia o parte carnosa de órganos florales que han alcanzado un grado adecuado de madurez y son propias para el consumo humano; a su vez se clasifica en climatérico y no climatérico.

Gel refrigerante: Producto químico acumulador de frío, no tóxico, no comestible y reutilizable que se utiliza para mantener la cadena de frío; presenta descongelamiento retardado.

Hortaliza: Plantas herbáceas de ciclo anual o bienal excepcionalmente perenne de prácticas agronómicas intensivas cuyos productos son usados en la alimentación humana en estado natural o procesado y que presentan un alto contenido de agua (> 70 %) y un bajo contenido energético (< 100 cal/100 g).

Legumbres: Designa a las frutas y semillas de las leguminosas.

LMR (Límite Máximo de Residuos): La concentración máxima de un residuo de plaguicida que es reconocida legalmente como aceptable en o sobre un alimento, producto agrícola o alimento para animales.

Lote: Cantidad total de un producto alimenticio con características uniformes. Ejemplo: origen, productor, variedad, envasador, tipo de envasado, marcas, consignador.

Muestra de laboratorio: Parte representativa de la muestra primaria o global enviada al laboratorio para su análisis.

Muestra global: Conjunto de las muestras primarias tomadas de un mismo lote; posterior a la homogenización perfecta de las muestras elementales.

Muestra primaria o elemental: Es la totalidad de los frutos colectados en las 5 sub-muestras. La muestra primaria se obtiene después de homogenizar todos los frutos o parte vegetativa comestible de las sub-muestras.

Muestra: elementos seleccionados y extraídos de una población o entidad a estudiar.

Muestreo aleatorio estratificado: Divide la población en ESTRATOS, N₁, N₂, N₃, etc; buscando que sean "mutuamente excluyentes" (N₁, N₂, N₃ tienen intersección vacía) y "exhaustivos" (N₁ + N₂ + N₃ = toda la población).

Muestreo simple aleatorio: Es el proceso de seleccionar observaciones a partir de una población, de modo que toda observación de la población tenga la misma probabilidad de ser incluida en la muestra que cualquier otra y además toda observación es independiente de cualquier otra. es el muestreo prototipo fundamental usado por casi toda la ciencia.

Muestreo: Conjunto de prácticas que realizadas en forma sistemática, conducen a la obtención de una Muestra representativa, de un universo de interés.

Plaguicida: Cualquier sustancia destinada a prevenir, destruir, atraer, repeler o combatir cualquier plaga, incluidas las especies indeseadas de plantas o animales, durante la producción, almacenamiento, transporte, distribución y elaboración de alimentos, productos agrícolas o alimentos para animales.

Producto agrícola: se refiere a diversos tipos de órganos botánicos que son aprovechadas por el hombre para su consumo (frutos, hortalizas, granos etc.).

Profesional en Sistemas de Reducción de Riesgos de Contaminación (Responsable de Muestreo): Profesional Autorizado por la Secretaría para realizar actividades de asistencia técnica y muestreos de productos de origen agrícola en cuanto a los Sistemas de Reducción de Riesgos de Contaminación

Residuo de plaguicida: Cantidad mínima de sustancia de origen plaguicida presente en productos agrícolas o alimentos para consumo animal. El término incluye cualquier derivado de plaguicida producto del metabolismo o degradación, así como las impurezas consideradas de importancia toxicológica (desconocidas o inevitables).

Sub-muestra: Cantidad de frutos colectados en una sección de la parcela (20 m²).

Secretaría: La Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación

Sistemas de Reducción de Riesgos de Contaminación (SRRC): Medidas y procedimientos establecidos por la Secretaría en Normas Oficiales Mexicanas y demás disposiciones legales aplicables para garantizar que, durante el proceso de producción primaria, los vegetales obtienen óptimas condiciones sanitarias al reducir la contaminación física, química y microbiológica a través de la aplicación de Buenas Prácticas Agrícolas.(LFSV).

Tamaño de la muestra: Número de unidades, o cantidad de éstas que constituye una muestra, sub-muestra, muestra primaria o global.

Unidad: La parte más pequeña de un lote que deberá extraerse para formar la totalidad o parte de una muestra primaria. Ejemplo: a) Frutas y hortalizas frescas. Cada fruta, hortaliza o racimo natural de éstas entero constituirán una unidad (por ejemplo, uvas).

Variedad: Cada uno de los grupos en que se dividen algunas especies con características comunes y rasgos de diferenciación secundarios, se distinguen por la expresión de por lo menos uno de los caracteres resultantes de un cierto genotipo o de una cierta combinación de genotipos.

7. ANEXOS


Anexo 1. Registro para toma de muestras (JPA-FO-01) y etiquetas

Anexo 2. Características y condiciones recomendadas para almacenamiento de algunas frutas, hortalizas y otros productos.

Anexo 3. Descripción de tamaños de muestra de otros productos agrícolas. Modificada de información de Unión Europea y Estados Unidos


Anexo 4. Clasificación de frutas según su tasa de respiración en la fase de maduración.

Anexo 1. Formato de toma de Muestra y etiquetas de identificación




 Senasica Dirección General de Inocuidad Agroalimentaria, Acuicola y Pesquera.	REGISTRO PARA TOMA DE MUESTRA	
	JPA-FO-01	
	Número de revisión 00	Código de identificación de muestra
Fecha de emisión 2010/06/23	Fecha de próxima revisión 2012/06/23	
USO EXCLUSIVO DEL LABORATORIO		
FECHA DE RECEPCIÓN:	OBSERVACIONES: TEMPERATURA DE RECEPCIÓN DE LA MUESTRA, (°C): _____	
EMPRESA DE MENSAJERIA: AEROFASH <input type="checkbox"/> DHL <input type="checkbox"/> MULTIPACK <input type="checkbox"/> ESTAFETA <input type="checkbox"/>		
CRITERIOS DE ACEPTACIÓN: () Muestra envasada individualmente (por variedad), () Identificar la bolsa empleando etiqueta autoadherible sin usar marcador a base de disolventes, () Bolsa sin fisuras o dañadas, () Temperatura del contenedor acorde a lo requerido por el tipo de producto para su traslado desde la colecta hasta su entrega al CNRPYC, () Condiciones organolépticas adecuadas () Cantidad de muestra de laboratorio		
PARA SER LLENADO POR EL RESPONSABLE DE MUESTREO		
FECHA DE MUESTREO:	CLAVE DE ORIGEN DE LA MUESTRA	FECHA DE ENVÍO AL LABORATORIO
PRODUCTO AGRÍCOLA (NOMBRE CIENTÍFICO):		VARIEDAD:
NOMBRE DEL(LOS) ÚLTIMO(S) INSUMO(S) FITOSANITARIO(S) APLICADO(S)		
FECHA DE LA ÚLTIMA APLICACIÓN:	PRODUCCIÓN ESTIMADA (Ton) _____	(Ha) _____
TÉCNICA DE MUESTREO		CANTIDAD DE MUESTRA DE LABORATORIO (kg):
MSA <input type="checkbox"/> MAE <input type="checkbox"/> OTRO: _____		
DOMICILIO DEL PREDIO		MUNICIPIO/ESTADO
TIPO DE PROGRAMA NACIONAL DE MONITOREO		
<input type="checkbox"/> BPA's <input type="checkbox"/> DELEGACIONES ESTATALES <input type="checkbox"/> SEGUIMIENTO <input type="checkbox"/> OTROS _____		
MEDIO DE REFRIGERACIÓN	CONSUMO: HUMANO () ANIMAL ()	
GEL PACK <input type="checkbox"/> HIELO SECO <input type="checkbox"/>	SEMILLA ()	
	OTROS ESPECIFICAR: _____	
NOMBRE DE LA EMPRESA Y REPRESENTANTE LEGAL		FIRMA
MARCAS DISTINTIVAS UTILIZADAS		REPRESENTANTE LEGAL
DOMICILIO:		No. REGISTRO SENASICA
DESTINO DE LA PRODUCCIÓN: <input type="checkbox"/> NACIONAL <input type="checkbox"/> EXPORTACIÓN		PAÍS: _____
NOMBRE DE LA EMPRESA Y/O COMPRADOR :		
DOMICILIO, TELÉFONO Y CORREO ELECTRÓNICO:		
NOMBRE RESPONSABLE DEL MUESTREO	CLAVE SRRC :	FIRMA
ORIGINAL: CNRPYC (CENTRO NACIONAL DE REFERENCIA DE PLAGUICIDAS Y CONTAMINANTES)		
c.c.p. RESPONSABLE DEL MUESTREO		
c.c.p. PRODUCTOR O REPRESENTANTE		
ELABORADO POR: QBP. ROSALBA GUERRERO GONZALEZ JEFE DE DEPARTAMENTO DE PROCESO ANALÍTICO		AUTORIZADO POR: IQ. ALICIA SÁNCHEZ CHÁVEZ SUBDIRECTOR DE MONITOREO Y EVALUACIÓN DE CALIDAD

...continuación

Etiqueta interna

	DIRECCIÓN GENERAL DE INOCUIDAD AGROALIMENTARIA, ACUÍCOLA Y PESQUERA
SENASICA	CENTRO NACIONAL DE REFERENCIA DE PLAGUICIDAS Y CONTAMINANTES
Clave de origen de la muestra: _____	Fecha: _____
Nombre del producto agrícola: _____	
Nombre de la Empresa: _____	
No. Registro SENASICA: _____	
Domicilio del Rancho, Ejido y/o Predio: _____	
Municipio: _____	
Nombre del Responsable de muestreo: _____	
Clave de autorización en SRRC: _____	

Etiqueta externa

 SAGARPA SECRETARÍA DE AGRICULTURA, GANADERÍA, DESARROLLO RURAL, PESCA Y ALIMENTACIÓN		DIRECCIÓN GENERAL DE INOCUIDAD AGROALIMENTARIA, ACUÍCOLA Y PESQUERA	
		CENTRO NACIONAL DE REFERENCIA DE PLAGUICIDAS Y CONTAMINANTES	SENASICA
<p>MUESTRA VEGETAL PARA USO EXCLUSIVO DE LABORATORIO PARA SER ANALIZADA POR EL CENTRO NACIONAL DE REFERENCIA DE PLAGUICIDAS Y CONTAMINANTES UBICADO EN: km 37,5 CARRETERA FEDERAL MÉXICO PACHUCA, TECAMAC, ESTADO DE MÉXICO CP. 55740 TEL: 5905 1000 EXT 53034 A 353036</p>			

Anexo 2. Características y condiciones recomendadas para almacenamiento de algunas frutas, hortalizas y otros productos.

PRODUCTO	TEMPERATURA		HUMEDAD RELATIVA H.R	MAX. VIDA DE ANAQUEL	CAPACIDAD DE PRODUCIR C ₂ H ₄ *	SELECTIVIDAD AL C ₂ H ₄ **	VENTILACION REQUERIDA***
	°C	°F	%	DIAS			
FRUTAS							
Aceituna	7,2	45	85-90	28-42	B	M	M
Aguacate	10,0	50	85-90	14-28	A	A	
Cereza	0	32	90-95	7-14	MB	B	A
Coco	0	32	80-85	25-56	B	B	MB
Chabacano	0	32	90-95	7-14	A	A	MB
Chicozapote	12,5	55	85-90	14-21	MA	A	A
Chirimoya	12,5	55	85-90	14-28	MA	A	M
Dátil	0	32	70-75	165-365	MB	B	A
Durazno	0	32	90-95	14-28	A	A	MB
Frambuesa	0	32	90-95	2-3	B	B	M
Fresa	0	32	90-95	5-10	B	B	MB
Granada	5	41	90-95	28-56	B	B	B
Granadilla	12,5	55	90-95	14-21	MA	A	MB
Guayaba	10	50	85-90	14-24	B	M	M
Higo	0	32	85-90	7-10	M	B	B
Kiwi	0	32	90-95	28-84	B	A	B
Limón perso	12,5	55	85-90	21-35	MB	M	A
Limón mexicano	12,5	55	85-90	45-56	MB	M	M
Limón real	12,5	55	85-90	30-180	MB	M	M
Litchi	2	36	90-95	21-35	M	M	M
Mandarina	7	45	85-90	14-28	MB	M	B
Mango	13,5	56	85-90	14-25	M	A	M
Manzana de clima frío	-1	30	90-95	90-240	MA	A	M
Manzana de otros tipos	4,5	40	90-95	40-45	MA	A	A
Melón cantalupe	2,5	36	85-90	10-14	A	M	A
Melón casaba	10	50	85-90	21-28	B	B	M
Melón crenshaw	10	50	85-90	14-21	M	A	M
Melón honeydew	10	50	85-90	21-28	M	M	M
Melón sandía	10	50	85-90	14-21	B	B	MB
Membrillo	0	32	90-95	60-90	B	A	M
Naranja, regiones secas	7,5	45	85-90	21-56	MB	M	M
Naranja, regiones húmedas	2,2	36	85-90	58-84	MB	M	M
Nectarina	0	32	90-95	14-28	A	A	M
Papaya	12,5	55	85-90	7-21	A	A	M
Pera var. Bartlett	-1	30	90-95	60-90	A	A	M
Pera var. Anjou	-1	30	90-95	120-180	A	A	M
Persimo	5	41	90-95	50-80	B	A	M
Piña	10	50	85-90	14-36	B	B	MB
Plátano tabasco	14,5	58	85-95	7-28	M	A	A
Plátano macho	14,5	58	85-90	10-35	B	A	A
Toronja regiones secas	13,5	56	85-90	28-42	MB	M	M
Toronja regiones húmedas Ene-Sep	10	50	85-90	28-42	MB	M	M
Toronja regiones húmedas Oct-Dic	15,5	60	85-90	28-42	MB	B	MB
Uva	-1	30	90-95	56-180	MB	B	MB

*Para producción C₂H₄: MB= muy baja (0,1 ul/kg-h); B= baja (0,1-1,0); M= moderada (1-10); Alta= (10-100); MA= muy alta (100)

**Susceptibilidad al C₂H₄: A=alta; M= moderada; B=baja

*** Ventilación: N=nada; B: baja (30cfm); MB= muy baja (15 cfm); M=moderada (45cfm); A= alta (75 cfm); MA= muy alta (150 cfm).

...continuación

PRODUCTO	TEMPERATURA	HUMEDAD	MAX. VIDA DE	CAPACIDAD	SELECTIVIDAD AL	VENTILACION
----------	-------------	---------	--------------	-----------	-----------------	-------------

MANUAL TÉCNICO DE MUESTREO DE PRODUCTOS AGRÍCOLAS PARA DETERMINACIÓN DE RESIDUOS DE PLAGUICIDAS

			RELATIVA H.R %	ANAQUEL DIAS	DE PRODUCIR C ₂ H ₄ *	C ₂ H ₄ **	REQUERIDA***
	°C	°F					
HORTALIZAS Y TUBERCULOS							
Acelga	0	32	95-100	10-14	MB	A	A
Alcachofa	0	32	90-95	10-16	MB	B	B
Ajo	0	32	65-70	140-210	MB	B	MB
Apio	0	32	90-95	14-28	MB	M	M
Berenjena	10	50	90-95	10-14	B	B	MB
Betabel	0	32	95-100	90-150	MB	B	MB
Brócoli	0	32	90-95	10-14	MB	A	A
Calabacita	10	50	90-95	7-14	B	M	B
Calabaza	12,5	55	70-75	85-150	B	B	MB
Camote	13,5	56	85-90	90-180	MB	B	MB
Casava	13,5	56	85-90	14-21	MB	B	MB
Cebolla verde	0	32	95-100	7-10	MB	M	B
Cebolla seca	0	32	65-75	30-180	MB	B	B
Col	0	32	95-100	90-180	MB	A	A
Coliflor	0	32	90-95	20-30	MB	A	A
Col de bruselas	0	32	90-95	21-35	MB	A	A
Champiñón	0	32	90-95	12-17	MB	M	A
Chayote	7,5	45	85-90	8-10			
Chícharo	0	32	90-95	8-10	MB	M	M
Chile fresco	10	50	90-95	14-21	B	B	B
Ejote	7,5	45	90-95	10-14	B	M	M
Elote	0	32	90-95	4-6	MB	B	MB
Esparrago	2,5	36	90-95	14-21	MB	M	M
Espinaca	0	32	95-100	10-14	MB	A	M
Hortaliza de hoja	0	32	95-100	10-14	MB	A	A
Jitomate verde-maduro	13,5	56	90-95	21-28	MB	A	M
Jitomate cambiante	10	50	90-95	7-14	M	A	M
Lechuga de cabeza	0	32	95-100	14-21	MB	A	A
Nabo	0	32	95-100	60-120	MB	B	MB
Ñame o Taro	13,5	56	85-90	30-115	MB	B	MB
Ocra	10	50	90-95	7-14	B	M	B
Papa para mesa	7,5	45	90-95	56-140	MB	M	B
Papa para procesamiento	10	50	90-95	56-175	MB	M	B
Papa para propagación	4,5	40	90-95	84-175	MB	M	B
Pepino	10	50	90-95	10-14	B	A	M
Perejil	0	32	95-100	15-30	MB	A	M
Pimiento	10	50	90-95	12-18	B	B	B
Poro	0	32	95-100	60-90	MB	M	B
Rábano	0	32	95-100	21-28	MB	B	MB
Yuca	10	50	90-95	10-14	MB		
Zanahoria	0	32	95-100	28-180	MB	B	MB
OTROS							
Frutas secas	0	32	60-70	360	MB	B	N
Nueces descascaradas	0	32	60-70	60-720	MB	B	MB
Nueces con cascara	0	32	60-70	180-900	MB	B	MB

*Para producción C₂H₄: MB= muy baja (0,1 ul/kg-h); B= baja (0,1-1,0); M= moderada (1-10); Alta= (10-100); MA= muy alta (100)

**Susceptibilidad al C₂H₄: A=alta; M= moderada; B=baja

*** Ventilación: N=nada; B: baja (30cfm); MB= muy baja (15 cfm); M=moderada (45cfm); A= alta (75 cfm); MA= muy alta (150 cfm).

Anexo 3. Descripción de tamaños de muestra de otros productos agrícolas. Modificada de información de Unión Europea y Estados Unidos

CLASIFICACIÓN DE LOS PRODUCTOS	TAMAÑO DE LA MUESTRA PRIMARIA	TAMAÑO MÍNIMO DE MUESTRA DE LABORATORIO
Productos frescos de tamaño pequeño, unidades generalmente < 25 g	15,0 kg	1,5 – 2,0 kg
Productos frescos de tamaño medio, generalmente unidades de 25 -250 g	25,0 kg	1,5 – 2,0 kg
Productos frescos de tamaño grande, generalmente unidades de > 250 g	25,0 kg	2,0 – 2,5 kg
Legumbres	15,0 kg	1,0 kg
Cereales de grano		1,0 kg
Nueces de árbol	Excepto cocos	1,0 kg
	Cocos	5 unidades
Semillas oleaginosas		0,5 kg
Hierbas aromáticas frescas y otras		0,5 kg
Espicias		0,1 kg

Anexo 4. Clasificación de frutas según su tasa de respiración en la fase de maduración.

FRUTAS CLIMATÉRICAS		FRUTAS NO CLIMATÉRICAS	
Aguacate	Guayaba	Aceituna	Longan
Arándano azul	Higo	Berenjena	Loquat
Baribá	Kiwi	Cacao	Mandarina
Caqui	Mamey	Calabacita	Marañón
Chabacano	Mango	Carambola	Naranja
Chicosapote	Manzana	Castaña de caju	Ocra
Chirimoya	Maracuyá	Cereza	Pepino
Ciruela	Melocotón	Chícharo	Pimiento
Durazno	Melón	Dátil	Piña
Durian	Membrillo	Eugenia spp.	Pomelo
Feijoa	Nectarina	Frambuesa	Sandia
Fruta del pan	Plátano	Fresa	Tangerina
Granada china	Papaya	Granada	Tomate de árbol
Guanábana	Pera	Jujube	Toronja
Jaca	Persimonio	Lima	Tunas
Plátano	Sandia	Limón	Uva
Tomate	Zapote	Litche	Zarzamora

Referencias

- Nociones del manejo post-cosecha, Kurt Manrique Klinge, Ph. D
- Métodos de muestreo recomendado para la determinación de residuos de plaguicidas a efectos del cumplimiento de los LMR, CAC/GL 33-1999

- Real Decreto 290/2003, de 7 de marzo, por el que se establecen los métodos de muestreo para el control de residuos de plaguicidas en los productos de origen vegetal y animal.
- Norma de procedimientos para muestreo de productos vegetales, Comisión Nacional de Normalización Técnica y Calidad, Ministerio de Fomento, Industria y Comercio NTON 17002-02
- Directiva 2002/63/CE de la Comisión, de 11 de julio de 2002, Diario Oficial de las Comunidades Europeas
- Transporte y Distribución, Curso de Invernaderos del INCAPA, Marita Cantwell
- Muestreo e Intervalos de Confianza, Ampliación de Estadística, Departamento de Métodos Cuantitativos e Informáticos, Universidad Politécnica de Cartagena
- Frutas y Hortalizas Frescas, Codex Alimentarius, Primera Edición