

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



**GOBIERNO
FEDERAL**

SAGARPA



www.gobiernofederal.gob.mx
www.sagarpa.gob.mx
www.senasica.gob.mx



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

I. INTRODUCCION

La calidad e inocuidad de los alimentos es uno de los aspectos cada vez más importantes y exigido por los consumidores. Para respaldar la calidad e inocuidad que guardan los alimentos de origen agrícola, es necesario aplicar un método de muestreo en la parcela agrícola o unidad de empaque, para recabar información relevante, a fin de inferir y determinar la presencia o no de residuos de plaguicidas en los alimentos. El método de muestreo a realizar debe considerar grados de incertidumbre y confiabilidad, así como el lugar de colecta, tipo y tamaño de producto, distribución y disposición del contaminante, que permitan obtener muestras representativas del producto vegetal a analizar.

La Secretaría como responsable de regular la aplicación de las actividades efectuadas durante la producción primaria de vegetales, a través de la aplicación de Buenas Prácticas, y el buen uso y manejo de insumos, promueve acciones encaminadas a evitar o minimizar la contaminación por agentes físicos, químicos y microbiológicos.

De esta forma, en el presente procedimiento técnico se establecen criterios y especificaciones a realizar durante la obtención de la muestra de productos agrícolas, para el análisis de contaminantes químicos, el cual se basa en procedimientos establecidos en la Ley Federal de Metrología y Normalización, Codex Alimentarius, entre otras disposiciones y artículos publicados en revistas científicas.

El presente documento describe el procedimiento para la obtención de muestras en productos agrícolas para la determinación de residuos de plaguicidas, que contribuya en la certificación y respaldo de la inocuidad de los productos agrícolas con el objeto de mantener su competitividad en el mercado nacional e internacional.

II. Objetivo del procedimiento

Establecer la metodología para la obtención de muestras de productos agrícolas en las parcelas y/o lotes, para la determinación de residuos de plaguicidas.

Establecer recomendaciones, criterios, requerimientos y materiales necesarios para el muestreo en productos agrícolas, para la determinación de residuos de plaguicidas.

Definir las condiciones necesarias de acondicionamiento y envío de muestras de productos agrícolas, para evitar su contaminación y deterioro, con la finalidad de obtener resultados confiables mediante técnicas analíticas validadas por el laboratorio.

III. Alcance del procedimiento

El presente manual es aplicable al personal oficial, personal de laboratorio del SENASICA, personal de organismos auxiliares, responsables de inocuidad en las unidades de producción y empaque, o aquellos encargados de obtener muestras representativas colectadas en parcelas y/o lotes de las unidades de producción y sección de empaque agrícola, con el fin de determinar residuos de plaguicidas.

IV. Fundamento legal

La Ley Federal de Sanidad Vegetal, permite a la Secretaría, establecer las medidas necesarias para la reducción de riesgos de contaminación en la producción primaria de vegetales, con la finalidad de minimizar la presencia de agentes contaminantes físicos, químicos y microbiológicos (art. 3), así como expedir documentos técnicos, que sirvan de base para la aplicación de las Buenas Prácticas Agrícolas y de Manejo (art. 7A fracc. VIII). Adicionalmente, faculta a la Secretaría para organizar y operar la inspección y vigilancia de los procesos de producción primaria de los vegetales, donde se apliquen las Buenas Prácticas Agrícolas (art. 7A fracc. IX), y

realizar la toma de muestras necesarias en el campo agrícola, huerto, vivero, plantación, aserradero, patio de concentración, recinto, lote o vehículo de transporte, ante la sospecha de contaminación durante la producción primaria de los vegetales (art. 60).

Por lo anterior, el presente Manual Técnico de Muestreo de Productos Agrícolas para la determinación de residuos plaguicidas, pretende servir de base para la obtención de muestras representativas de una parcela o lote, que permitan a los Laboratorios correspondientes, el análisis y la emisión de resultados confiables a través de técnicas validadas de laboratorio.

V. Definiciones

Acondicionamiento de muestras: proceso en el que la muestra se coloca en bolsas, se identifican y etiquetan, se elaboran los registros correspondientes, se colocan dentro de una hielera o arpilla con gel congelado y se cierra de manera hermética con cinta de seguridad.

Lote: Cantidad determinada de un producto fabricado o producido en unas condiciones que se suponen uniformes como por ejemplo origen, productor, variedad, envasador, tipo de envasado, marcas, consignador, etc.

Muestra representativa: Muestra que mantiene las características del lote del que procede (CAC/GL 50-2004).

Muestra testigo: Muestra que queda en poder del interesado y a disposición de la autoridad competente.

Muestreo: Procedimiento empleado para tomar o constituir una muestra. Los procedimientos empíricos o puntuales son procedimientos de muestreo que no se basan en estadísticas y se utilizan para adoptar una decisión acerca del lote inspeccionado (CAC/GL 50-2004).

Obtención de muestra: Recolección del producto agrícola o porción de agua, depositado en un contenedor de plástico para fines de diagnóstico microbiológico.

Parcela: Superficie agrícola con características homogéneas de manejo agronómico, tipo y variedad de cultivo, abastecimiento de agua de riego, etc.

Población de muestreo: Conjunto finito del producto vegetal, que representa el 100% del producto total a comercializar.

Preservación de la muestra: Proceso y medidas por los cuales, se reducen al mínimo los cambios de las características de la muestra durante el tiempo que transcurre entre el muestreo y análisis de laboratorio.

Punto de muestreo: Posición precisa en una zona determinada donde son tomadas las muestras.

Selección de la muestra: Procedimiento para elegir el material a analizar a partir de la totalidad del lote o parcela.

VI. Generalidades

- La muestra debe obtenerse cualquier día de la semana, durante la época de producción.
- Es muy importante identificar las muestras con los datos indicados en los anexo I, II y III.

VII. Material que se requiere para la obtención de las muestras y equipo de seguridad

Material requerido para la obtención, manejo, empaque y acondicionamiento de las muestras de producto agrícola:

- Bolsas de polietileno nuevas de diferentes medidas para productos agrícolas.

- Hieleras de poliestireno o de otro material aislante.
- Etiquetas autoadheribles
- Cinta testigo o cinta canela
- Marcadores indelebles
- Utensilios de acero inoxidable o de cualquier otro material que no provoque cambios que puedan afectar los resultados (espátulas, cuchillos, tijeras, pinzas, etc.)
- Toallas interdobadas de papel "Sanitas"
- Geles refrigerantes congelados
- Bata, cubreboca y guantes.
- Termómetro
- GPS



VIII. Procedimiento de muestreo

El personal que lleve a cabo el muestreo, deberá conducirse bajo el siguiente procedimiento para evitar en todo momento cualquier tipo de contaminación externa y asegurar la integridad de la muestra:

1. Lavar las manos antes de iniciar el muestreo.
2. Usar guantes, cubreboca y bata durante todo el desarrollo del muestreo (realizar un cambio de guantes al tomar muestras diferentes o que provengan de otra parcela o lote, para evitar contaminación entre productos).



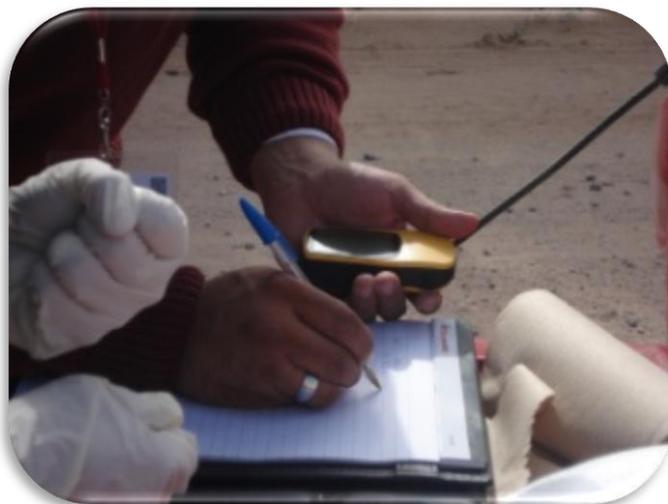
3. Elegir el material vegetal
4. Tomar la unidad o elemento seleccionado (cuando sea necesario cortar, éste deberá obtenerse con utensilios limpios).
5. Colocar la muestra en una bolsa nueva y cerrarla.



6. Marcar y etiquetar la bolsa con los datos indicados en el anexo I, II y III.



7. Ubicar el sitio en donde se colecto la muestra con el equipo de GPS.



La obtención de la muestra debe hacerse rápida y cuidadosamente, los recipientes o bolsas deben abrirse únicamente al momento de introducir ésta, para evitar cualquier contaminación y cerrarlas de inmediato.

IX. Muestreo de productos vegetales en Parcelas (Unidades de Producción)

Establecer un método para la recolección de las muestras, requiere considerar varios factores como la naturaleza del cultivo, la fuente de agua para riego, pendiente de la parcela, tipo de suelo, humedad, irradiación solar, dirección del viento, barreras naturales, barreras artificiales, colindancia de la parcela con zonas industriales, urbanas o rurales, granjas, potreros o establos (Food and Drug Administration. 2003).





Considerando lo anterior, el método de muestreo apropiado para realizar inferencias generalizadas de la población en superficies iguales o menores a 10 ha, es fijando cinco puntos, cuando se conoce la forma de la parcela (cinco de oros) (Fig. 1) y un aleatorio simple sistemático aplicando una variante en la forma de tomar la muestra en W (CIBA-GEIGY, 1992; Infante, G. S. y G. P. Zárate L. 2003; Rendón S. G. 1994), en donde el recorrido se realiza con el propósito de abarcar la totalidad de la parcela y que todas las unidades o elementos tengan la misma probabilidad de ser incluidos (Fig. 2), para finalmente obtener la mayor representatividad y uniformidad de las unidades o elementos existentes dentro de una parcela.

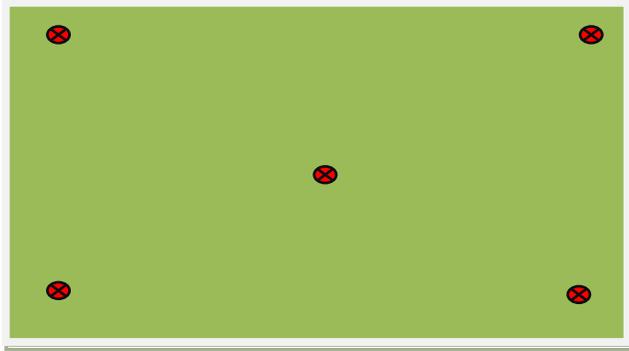


Fig.1. Esquema de muestreo en cinco de oros.

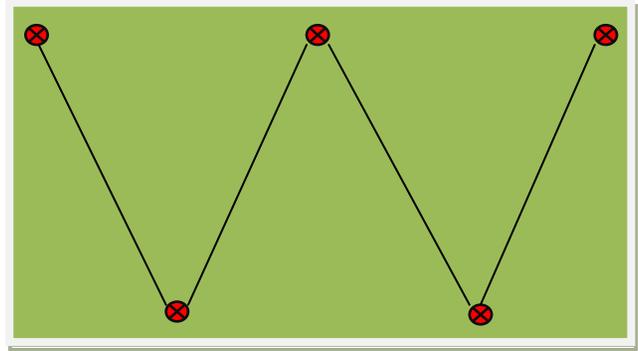


Fig.2. Esquema de muestreo aleatorio sistemático.

En el caso de utilizar otro método de muestreo diferente al descrito en este manual, deberá ser sustentado estadísticamente; así mismo cuando se observe evidencias de contaminación, es conveniente realizar un muestreo dirigido hacia las áreas o productos sospechosos de contaminación, con la finalidad de confirmar o descartar la presencia de residuos de plaguicidas e implementar las acciones correctivas.

X. Procedimiento de muestreo en productos vegetales en Sección de Empaque

Adicionalmente, otra forma de contaminación por plaguicidas se origina durante el proceso de empaque del producto, por el uso de tratamientos en postcosecha a frutos o al material de empackado, con plaguicidas no autorizados o en dosis elevadas, para control de plagas fitopatógenas y/o fauna domestica, entre otros.



Por lo anterior, y considerando que se trata de un mismo producto, variedad, procedencia, transporte, tratamiento postcosecha, prácticas de manejo durante el empaque, material de empaque, etc. (lote), la obtención de muestras en unidades de empaque, se realizara completamente al azar (Food and Drug Administration, 2003; Infante, G. S. y G. P. Zárate L. 2003; Ley Federal Sobre Metrología Y Normalización. 2009; Morales, H. L., *et al.* 2009).

La recolección de las unidades o elementos deberá realizarse acorde a los siguientes supuestos:

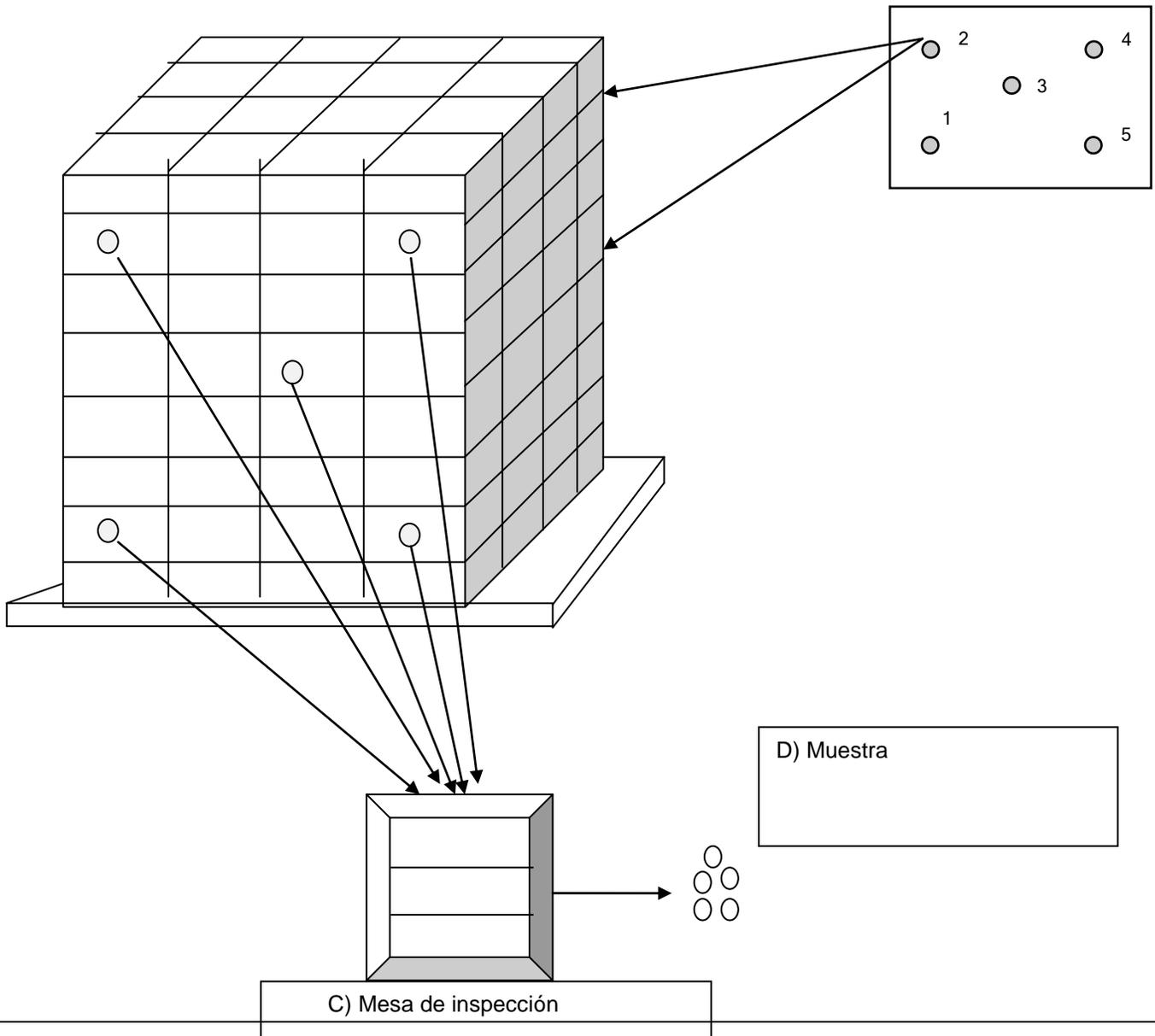
- Cuando el producto se encuentre en proceso de empaque o en bandas, la primera muestra se tomara en un momento determinado, el segundo muestreo transcurridos 30 minutos y un tercer muestreo 30 minutos después del segundo.



- Cuando el producto se encuentre empacado y en estiba, se obtendrá a partir de varios puntos del contenedor con la finalidad de tener una muestra representativa.

Fig. 3. Esquema de muestreo aleatorio cuando el producto se encuentra estibado por lote

- Pallet con cajas de productos vegetales
- Esquema de cinco oros en el área de inspección (Población de muestreo: producto en suelo)



Cuadro 1. Número mínimo de muestras primarias que han de tomarse de un lote (CAC/GL 33-1999).

Número mínimo de muestras primarias que han de tomarse de un lote	
i) Productos, envasados o a granel, que pueden considerarse bien mezclados u homogéneos	1
ii) Productos, envasados o a granel, que pueden no estar bien mezclados o no ser homogéneos	
Peso del lote, en kg.	
<50	3
50-500	5
> 500	10
ó	
Número de latas, cajas u otros recipientes del lote	
1-25	1
26-100	5
> 100	10

XI. Forma de muestreo y tamaño de muestra

El tamaño de la muestra representativa de productos agrícolas a analizar por el laboratorio para la detección de microorganismos patógenos deberá ser de acuerdo a lo descrito en la siguiente tabla (CAC/GL 33-1999):

Cuadro 2. Ejemplifica las unidades a coleccionar del producto agrícola en cada punto de muestreo

Peso de la unidad de producto (gr)	Cantidad (unidades)	Muestra representativa
< 25	5	25 unidades ó 1 kg
≤ 250	3	10 a 15 unidades ó 1 kg
>250	1	5 unidades ó 2 kg
Hierbas aromáticas frescas	Unidades enteras	0.2 a 0.5 kg

La toma de muestra se realizara por duplicado, la primera se enviará al Centro Nacional de Referencia de Plaguicidas y Contaminantes (CNRPyC) o un Laboratorio Reconocido por el SENASICA para su análisis. No obstante, el interesado podrá obtener una muestra adicional para los fines que le convenga, debidamente identificada, sellada y en condiciones de almacenamiento de 0-4°C, ante la presencia de cualquier situación de confirmación o ratificación de los resultados del análisis (Ley Federal Sobre Metrología y Normalización, 2009).

XII. Preparación de la muestra

Las muestras deberán ser empaquetadas de forma adecuada en hieleras, para evitar su rotura o deterioro, registrando la temperatura de la muestra dentro del empaque, la cual deberá estar entre el rango de 2 a 8°C y mantener esa temperatura durante el transporte hasta el momento de realizar el análisis correspondiente dentro de las 24 h siguientes a su recolección. No se deberán congelar las muestras y por otra parte, si las muestras son frutas secas, el enfriamiento o la utilización de geles no es necesaria.

XIII. Identificación y empaque de la muestra

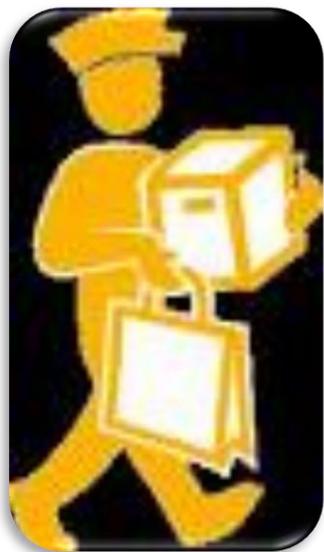
Los paquetes se etiquetaran y marcarán correcta e inmediatamente, cuidando que la etiqueta quede bien fija. La etiqueta llevará una clave de identificación, la cual deberá coincidir con el formato de identificación (anexos I, II y III) y el resultado al final del análisis de laboratorio. El tiempo transcurrido entre la toma de muestras y el análisis en el laboratorio debe ser lo más corto posible, para que los resultados de los análisis sean significativos, confiables y válidos.



XIV. Recolección de las muestras para su análisis en el laboratorio

La toma de muestras no es sólo el procedimiento de tomar un número determinado de muestras, su objetivo es suministrar información sobre la presencia de residuos de plaguicidas en los productos agrícolas, útiles para la aceptación o rechazo en el mercado nacional e internacional. Así, después del análisis de la muestra, se obtendrán resultados que se confrontarán con determinados criterios, que permitan concluir la condición sanitaria del el producto agrícola en la unidad de producción o unidad de empaque.

Las muestras que serán enviadas al Centro Nacional de Referencia de Plaguicidas y Contaminantes (CNRPyC) para su análisis, deberán ser entregadas en las oficinas de la empresa de mensajería y paquetería que hará el traslado al laboratorio con guías prepagadas, proporcionadas para este propósito.



XV. Envío de la muestra de productos agrícolas para la determinación de residuos de plaguicidas

Los Organismos Auxiliares deberán enviar las muestras a la Siguiete dirección:

➤ **Residuos de Plaguicidas**

Centro Nacional de Referencia de Plaguicidas y Contaminantes (CNRPyC)

Km. 37,5 Carretera Federal México- Pachuca, Tecámac, Estado de México

Teléfono: (52) 55 5905 1000 y 5090 3000 extensiones: 53035, 53034 y 53036



XVI. Anexos

Las muestras deben ser identificadas y etiquetadas con la información indicada en los anexos I, II y III.

Anexos I.

 Senasica Dirección General de Inocuidad Agroalimentaria, Acuicola y Pesquera.	REGISTRO PARA TOMA DE MUESTRA		
	JPA-FO-01		Número de revisión 00
	Fecha de emisión 2010/06/23	Fecha de próxima revisión 2012/06/23	Código de identificación de muestra

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 AGRICOLA (NOMBRE CIENTIFICO):	VARIEDAD:	
NOMBRE DEL(LOS) ULTIMO(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	PAIS: _____
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 ANALITICO

AUTORIZADO POR: IQ. ALICIA SANCHEZ CHAVEZ SUBDIRECTOR DE
 MONITOREO Y EVALUACIÓN DE CALIDAD

Anexo II. Etiqueta interna para el Centro Nacional de Referencia de Plaguicidas y Contaminantes

	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: _____	

Anexo III. 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</p> <p>UBICADO EN: km 37,5 CARRETERA FEDERAL MÉXICO PACHUCA, TECAMAC, ESTADO DE MÉXICO CP. 55740 TEL: 5905 1000 EXT 53034 A 353036</p>			

Apéndice 4. Laboratorios Reconocidos por el SENASICA en el análisis para la determinación de Residuos Plaguicidas.

- **AGROLAB.**

Km. 7 Carretera Pachuca – Actopan. Col. Ejido Santa Julia. Pachuca, Hidalgo, México.
C.P. 42088
Teléfono: (771) 713 28 01 con 10 líneas.
Fax: (771) 713 82 55

<http://www.agrolab.com.mx/index.html>

- **COMITÉ ESTATAL DE SANIDAD VEGETAL DE GUANAJUATO, A. C.**

Vicente Rodríguez S/N
Fracc. La Paz, Irapuato, Gto. México
C.P.36530
Teléfono y Fax:
(462) 626 9686, 627 3909, 626 7401
Lada sin costo:
01 800 410 3000

<http://www.cesaveg.org.mx/html/plabplaguicidasysusresiduos.htm>

XVII. Referencias

1. CIBA-GEIGY.1992. Manual for Field Trials in Plant Protection. 3ª edición. Plant Protection Division, Cyba-Geigy Limited. Switzerland. 271 p.
2. Directrices generales sobre muestreo. CAC/GL 50-2004
3. Infante, G. S. y G. P. Zárate L. 2003. Métodos Estadísticos. Un enfoque multidisciplinario. 2ª ed. Ed. Trillas. México, D. F. 643 p.
4. Ley Federal de Sanidad Vegetal. 2007. Diario Oficial de la Federación. 5 de enero de 1994.
5. Ley Federal Sobre Metrología y Normalización. 2009. Diario Oficial de la Federación. 30 de abril de 2009
6. Métodos de muestreo recomendados para la determinación de residuos de plaguicidas a efectos del cumplimiento de los LMR. CAC/GL 33-1999
7. Rendón S. G. 1994. Muestreo. Aplicación en la estimación simultánea de varios parámetros. Departamento de Parasitología Agrícola. Universidad Autónoma Chapingo. 246 p.