

## I. INTRODUCCION

La calidad e inocuidad de los alimentos es uno de los aspectos cada vez más importantes y exigido por los consumidores. Las causas más comunes de enfermedades ocasionadas por alimentos, se derivan por la contaminación microbiológica, que pueden introducirse en la cadena alimentaria en cualquier punto de la misma. Las fuentes de contaminación microbiológica en productos agrícolas, pecuarios, acuícolas y pesqueros, se producen principalmente durante la utilización de agua contaminada, la manipulación de los productos, instalaciones, equipo, entre otros. La presencia de microorganismos patógenos, de residuos y de contaminantes, son factores decisivos para asegurar e incrementar la comercialización interna y de exportación.



Para conocer la condición sanitaria que guardan los alimentos de origen agrícola y fuentes de agua, 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 contaminantes microbiológicos 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, tipo de contaminante, distribución y disposición del contaminante en el alimento, que permitan obtener muestras representativas del producto 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 manual técnico se establecen criterios y especificaciones a realizar durante la obtención de la muestra de productos agrícolas y fuentes de agua, para el análisis de contaminantes microbiológicos, el cual se basa en procedimientos establecidos en el Bacteriological Analytical Manual, Ley de la Infraestructura de la Calidad, Proyecto de norma NOM-109-SSA1-1994, NOM-230-SSA1-2002, NOM-110-SSA1-1994, entre otros artículos publicados en revistas científicas. El presente documento describe el procedimiento para la obtención de muestras en productos agrícolas y fuentes de agua para la detección de contaminantes microbiológicos, 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 y fuentes de agua, para la detección de contaminantes microbiológicos.

Establecer recomendaciones, criterios, requerimientos y materiales necesarios para el muestreo en productos agrícolas y fuentes de agua, para detectar contaminantes microbiológicos.

Definir las condiciones necesarias de acondicionamiento y envío de muestras de productos agrícolas y agua, 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, así como fuentes de agua, con el fin de detectar la presencia de organismos patógenos.

## IV. Considerandos

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 (artículo 7A fracción 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 (artículo 7A fracción 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 (artículo 60).

Por lo anterior, el presente Manual Técnico de Muestreo de Productos Agrícolas y Fuentes de Agua para la detección de contaminantes microbiológicos, 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.

**Agua para uso y consumo humano:** Aquella que no contiene contaminantes objetables, ya sean químicos o agentes infecciosos y que no causa efectos nocivos para la salud.

**Agua superficial:** Aquella que fluye sobre la superficie del terreno, o se almacena en embalses, sean naturales o artificiales.

**Desinfección:** Destrucción de organismos patógenos por medio de la aplicación de productos químicos o procesos físicos.

**Fuente de agua:** Origen del abastecimiento de agua para fines de riego, lavado de productos vegetales, instalaciones, contenedores, equipo, superficies de contacto, baños, aseo de trabajadores, etc., en unidades de producción y sección de empaque.

**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.

**Sistema de abastecimiento de agua:** Conjunto de elementos integrados por las obras hidráulicas de captación, conducción, potabilización, desinfección, almacenamiento o regulación y distribución.

**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 apéndices I, II, III, IV y V.
- El material e instrumentos de muestreo para la obtención, manejo y almacenamiento de muestras, que entren en contacto directo con el producto agrícola o agua, debe estar limpio, seco, estéril y libre de sustancias que pudieran afectar el resultado del análisis.
- Los frascos, bolsas y utensilios que se utilicen, deberán ser esterilizados, envolviéndose de forma individual o en paquete, ya sea con papel estraza o aluminio, en autoclave a 120°C durante 15 minutos o en un horno a 170°C por dos horas.
- En caso de requerir un mayor número de utensilios durante el desarrollo del muestreo, los utensilios usados se deben limpiar con sanitas y agua clorada, posteriormente empaparlos con etanol o isopropanol al 70% para su posterior flameado (muestras de organismos patógenos).

## 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 y agua:

- Frascos de boca ancha con tapa rosca, sello hermético, previamente esterilizados, no tóxicos con capacidad de 250mL (evitar material de vidrio).
- Bolsas "thio-bag" estériles con capacidad de 250 mL
- Bolsas de polietileno estériles de diferentes medidas para productos agrícolas.
- Hieleras de poliestireno o de otro material aislante.
- Papel aluminio
- Papel de estraza
- Etiquetas autoadheribles
- Cinta testigo o cinta canela
- Marcadores indelebles
- Hisopos y Esponjas estériles
- Gasas o torundas de algodón estériles
- Cerillos o encendedor
- Utensilios de acero inoxidable o de cualquier otro material que no provoque cambios que puedan afectar los resultados (cucharones, dippas, hisopos, espátulas, cuchillos, tijeras, pinzas, etc.)
- Lámparas de alcohol
- Atomizador con etanol o isopropanol al 70%
- Atomizador con agua clorada con una concentración de 100 mg/L.
- Toallas interdoblas de papel "Sanitas"
- Geles refrigerantes congelados
- Bata, cubreboca y guantes.
- Termómetro
- GPS



### VIII. Procedimiento de muestreo de productos vegetales

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 y sanitizar 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 a muestrear (producto vegetal)
4. Tomar la unidad o elemento seleccionado (cuando sea necesario cortar, éste deberá obtenerse con utensilios estériles).
5. Colocar la muestra en una bolsa o recipiente estéril y cerrarla.



6. Marcar y etiquetar la bolsa con los datos indicados en el apéndice II.



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, evitar que las tapas se contaminen y cerrarlas de inmediato.

### IX. Procedimiento de muestreo en fuentes de agua

Es importante que el agua utilizada en las unidades de producción y de empaque se encuentre dentro de los estándares de calidad establecidos en México, en la Organización Mundial de la Salud y Unión Europea (0 UFC/100 ml) (NOM-127-SSA1-1994), que permita la producción de alimentos sanos e inoocuos, debido a que el agua puede ser un factor de riesgo de contaminación al ser un vehículo idóneo para microorganismos patógenos que pueden afectar la salud de los consumidores.

El personal que lleve a cabo el muestreo, deberá conducirse bajo el siguiente procedimiento, cuando se colecten volúmenes de agua:

1. Lavar y sanitizar 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).
3. Si la muestra es agua tratada con cloro, el envase debe contener 0.5 ml de tiosulfato de sodio al 10%, como inhibidor del cloro.



4. Acercar el recipiente, bolsa o contenedor a la fuente de agua.

5. Colectar la muestra de agua, considerando los diferentes escenarios:

- a. Para la obtención de la muestra en fuentes de agua que tienen salida por un conducto se desechan las primeras porciones, dejando fluir el agua durante 3 minutos antes de recogerla, reducir el volumen de flujo para permitir el llenado del frasco sin salpicaduras, el recipiente estéril permanecerá cerrado hasta el momento de llenarlo y posteriormente será cerrado adecuadamente en condiciones asépticas. Es importante dejar un espacio aéreo en el recipiente, al menos de 10% del volumen del frasco, para poder agitarlo fácilmente y homogeneizar la muestra.



- b. La toma de muestras de grifos o válvulas, requiere una limpieza previa en el orificio de salida con una gasa estéril o torunda de algodón impregnada con hipoclorito de sodio a una concentración de 100 mg/L o alcohol etílico al 70%. Adicionalmente cuando el material y las condiciones del punto salida lo permitan se podrá calentar con una flama directa y posteriormente limpiarse con alcohol.



- c. Para la toma de muestra de agua superficial, tanque o pozo, se deberá sumergir el frasco en el agua a una profundidad de 15 a 30 cm, evitando tomar la muestra de la parte superficial, del fondo, o de las paredes del pozo o estanque, las cuales pueden contener nata y sedimentos, inmediatamente después se debe colocar la tapa o sellar la bolsa para evitar contaminación.



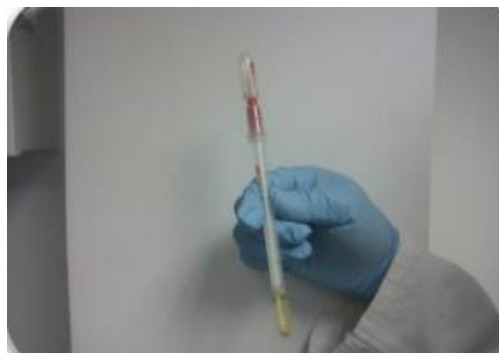
6. Marcar y etiquetar la bolsa con los datos indicados en el apéndice II.

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

Cuando sea necesario utilizar una herramienta de apoyo, por ejemplo una extensión, brazo, palo o garrocha para alcanzar el agua, éste no deberá entrar en contacto con el recipiente donde se contendrá el agua, si fuese el caso deberá limpiarse con agua clorada, etanol o isopropanol al 70%(NOM-230-SSA1-2002).

#### X. Procedimiento de muestreo en Superficies de Contacto

1. Lavar y sanitizar 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 una superficie que tenga contacto directo con el producto vegetal (vivas o de difícil acceso).
4. En el caso de superficies vivas (manos de trabajadores), tomar un hisopo nuevo estéril (previamente hidratado con el buffer o caldo contenido).



5. Realizar un frotis en una superficie de 10 cm<sup>2</sup> (aprox. el área de mano), recorriendo la superficie de la palma de la mano en diagonal y al mismo tiempo girando el hisopo, seguido de un frotis que cubra el área entre los dedos, el área de las uñas y finalmente el dorso de la mano.



6. En el caso de superficies inertes (no vivas), tomar una esponja nuevo estéril (previamente hidratada con el buffer o caldo contenido en el mismo material).



7. Realizar un frotis en una superficie de 35 cm<sup>2</sup>, recorriendo la superficie seleccionada en forma horizontal de izquierda a derecha con un lado de la cara de la esponja, alternado de otro recorrido horizontal de derecha a izquierda con el otro lado de la cara de la esponja, seguido de un frotis vertical (de arriba hacia abajo) alternando los recorridos con ambas caras de la esponja.



8. Colocar la esponja en la bolsa correspondiente y cerrarla.

9. Marcar y etiquetar la bolsa con los datos indicados en el apéndice II.

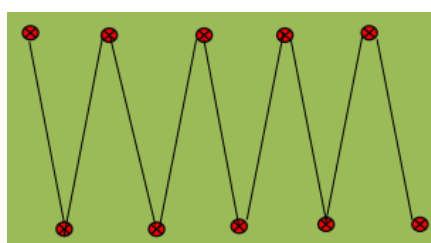
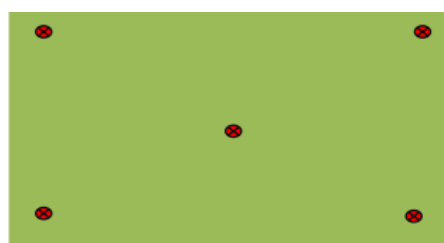
10. Ubicar el sitio en donde se colecta la muestra con el equipo de GPS. La obtención de la muestra debe hacerse rápida y cuidadosamente, los recipientes o bolsas deben abrirse únicamente al momento de introducir ésta, evitar que las tapas se contaminen y cerrarlas de inmediato.

#### **XI. 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, fauna doméstica, silvestre, barreras naturales, barreras artificiales, colindancia de la parcela con zonas industriales, urbanas o rurales, granjas, potreros o establos y de la misma forma la cantidad, distribución y disposición de los patógenos en los alimentos (Food and Drug Administration. 2022).



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 (cinco de oros) (Fig. 1), cuando se conoce la forma de la parcela. Cuando se desconoce las condiciones y/o características en que se realiza la producción, o cuando la unidad de producción tiene antecedentes de contaminación por microorganismos patógenos, es necesario realizar un recorrido en forma de zig-zag o en W (aleatorio simple sistemático), 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 (CIBA-GEIGY, 1992; Infante, G. S. y G. P. Zárate L. 2003; Rendón S. G. 1994).



**Figura 1.** Esquema de muestreo en cinco de aros. **Figura 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 físicas 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 microorganismos patógenos e implementar las acciones correctivas.

**Cuadro 1.** Puntos de toma de muestra que tiene contacto directo con el producto en la Unidad Producción y Empaque en Campo.

PUNTO	MUESTRA	PUNTO DE MUESTREO	CANTIDAD DE MUESTRAS	MATERIAL
Superficie de contacto viva	Mano de trabajadores	Cosecha	10	Hisopos
		Clasificación		
		Empacado en campo		
Superficie de contacto no viva	Guantes	Cosecha	3	Esponja
	Herramientas		3	
	Equipo (banda)		3	
	Contenedor de producto		3	
	Cajas de empaque		3	
Agua	Fuente principal de agua	Sistema riego de abastecimiento y de puntos de disposición	1	Bolsas thiobag de 250 ml
	Agua para higiene de herramientas, equipo y personal		1	
	Agua de consumo		1	
Producto	Producto antes de su cosecha	Diferentes etapas del proceso	1	Bolsa de plástico nueva de 5 kg
	Producto en contenedores		1	

## XII. Procedimiento de muestreo en productos vegetales en Sección de Empaque

Una de las formas más comunes de contaminación microbiana se origina durante la manipulación y el proceso de empaque del producto al entrar en contacto con el equipo, contenedores, personal e instalaciones, factores que hacen más fácil la contaminación del producto.

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, 2022; Infante, G. S. y G. P. Zárate L. 2003; Ley de la Infraestructura de la Calidad. 2009; Morales, H. L., et al. 2009).

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

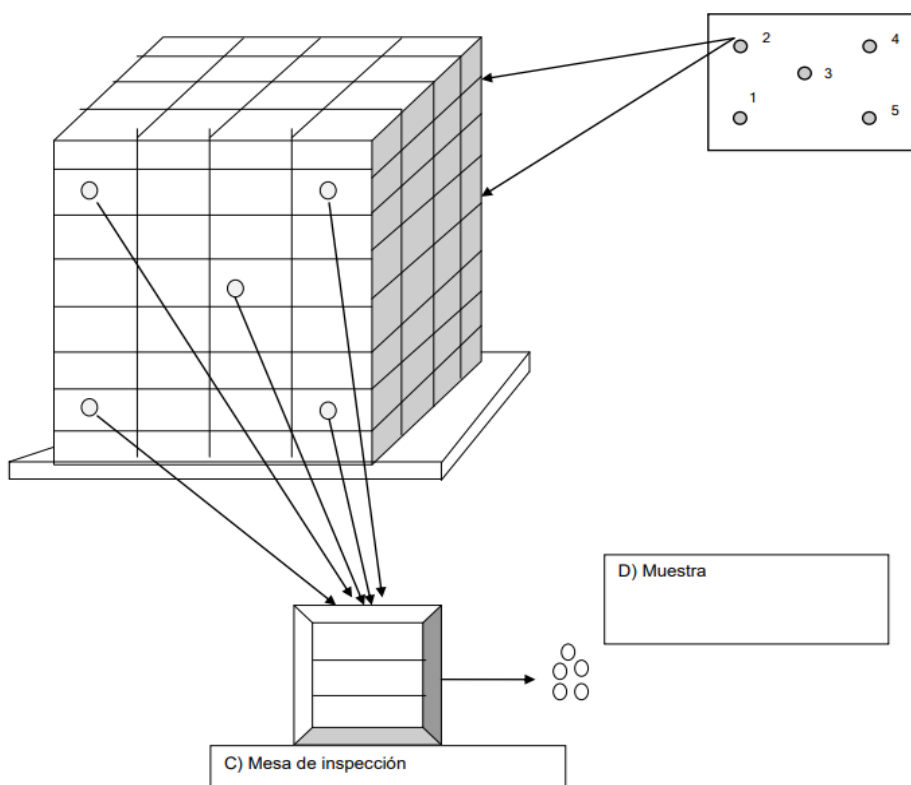
- Cuando el producto se encuentre en proceso de empaque o en bandas, la primera muestra se tomará en un momento determinado, el segundo muestreo transcurridos 30 minutos y un tercer muestreo 30 minutos después del segundo.



- Cuando el producto se encuentre empaquetado 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

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



**Cuadro 2.** Puntos de toma de muestra que tiene contacto directo con el producto en Sección de Empaque.

PUNTO	MUESTRA	PUNTO DE MUESTREO	CANTIDAD DE MUESTRAS	MATERIAL
Superficie de contacto viva	Mano de trabajadores	Clasificación	10	Hisopo
		Empacado		
Superficie de contacto no viva	Contenedores	Ingreso	3	Esponja
	Bandas transportadoras de productos		3	
	Banda rejilla de drenaje		3	
	Cajas de empaque		3	
Medios y sustancias	Agua lavado de producto	Punto de uso	1	Bolsas thiobag de 250 ml
	Agua para higiene de instalaciones, herramientas, equipo y personal.		1	
	Agua de consumo		1	
	Hielo		1	
Producto	Producto a la llegada	Diferentes etapas del proceso	1	Bolsas de plástico nuevas de 5 kg
	Producto lavado		1	
	Producto con aplicación de un tratamiento		1	
	Producto almacenado		1	

**Cuadro 3.** 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	
Productos, envasados o a granel, que pueden considerarse bien mezclados u homogéneos	1
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
Número de latas, cajas u otros recipientes del lote	
1-25	1
26-100	5
> 100	10

### XIII. Procedimiento de muestreo en situaciones de empresas bajo sospecha de contaminación

En caso de existir notificaciones nacionales o internacionales por la presencia de microorganismos patógenos, es conveniente realizar un **muestreo dirigido** hacia las áreas o productos sospechosos de contaminación, con la finalidad de confirmar o descartar su presencia e implementar las acciones correctivas.

El muestreo a realizar cuando se presenta una alerta sanitaria, puede ser muy distinto al muestreo rutinario. Por lo que, el personal que lleve a cabo el muestreo, deberá conducirse bajo el siguiente procedimiento:

1. Lavar y sanitizar 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).
3. Seleccionar las superficies de contacto más probables para la detección de los microorganismos patógenos, es decir, donde pueda haber ocurrido la contaminación o el crecimiento de los mismos en los productos vegetales (Cuadro 2).



4. Realizar muestreos en las superficies de contacto como se menciona anteriormente con torundas o hisopos estériles





#### XIV. 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; Food and Drug Administration, 2022):

**Cuadro 3. 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	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

El tamaño de la muestra representativa de agua a analizar por el laboratorio para la detección de patógenos deberá ser de 125 ml.

La toma de muestra se realizara por triplicado, una de ellas se dejará en poder de la persona con quien se entienda la diligencia para su análisis particular; otra muestra quedará en poder de la misma persona a disposición de la autoridad sanitaria y tendrá el carácter de muestra testigo, deberá estar 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; la última será enviada al Laboratorio de Diagnóstico para la Determinación de Organismos Patógenos (LDDOP), para su análisis oficial(Ley General de Salud, 2010).

#### XV. 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; en el caso de muestras de agua la temperatura será de 4 a 10°C, y el análisis correspondientes después de seis horas de 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 (Food and Drug Administration, 2022; NOM-110-SSA1-1994; NOM-114-SSA1-1994; NOM-127-SSA1-1994; NOM-230-SSA1-2002; Proyecto de NOM-109-SSA1-1994; Camacho, A., et al., 2009).

#### XVI. Identificación y empaque de la muestra

Los paquetes se etiquetarán 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 (apéndices I, II, III, IV, V) 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.



#### XVII. 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 o ausencia de microorganismos patógenos en los productos agrícolas, útiles para la aceptación o rechazo de dicho producto. Así, después del análisis de la muestra, se obtendrán resultados que se confrontarán con determinados criterios, que permitan concluir la condición sanitaria del producto agrícola en la unidad de producción o unidad de empaque.

Las muestras que serán enviadas al Laboratorio de Diagnóstico para la Detección de Organismos Patógenos 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.



#### XVIII. Envío de la muestra de productos agrícolas para la determinación de residuos de plaguicidas

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



- **Organismos Patógenos Laboratorio de Diagnostico para la Detección de Microorganismos Patógenos (LDDOP)**

Km. 37.5 Carretera Federal México-Pachuca, Tecámac de Felipe Villanueva Centro, Estado de México C.P. 55740.

**XIX. Apéndices**

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

**Apéndice I.**

 		<b>DIRECCIÓN GENERAL DE INOCUIDAD AGROALIMENTARIA, ACUÍCOLA Y PESQUERA, DGAIAAP</b>
<b>REGISTRO PARA LA TOMA DE MUESTRA DEL PROGRAMA DE VIGILANCIA DE CONTAMINANTES MICROBIOLÓGICOS EN VEGETALES</b>		
<b>PARA SER LLENADO POR EL PERSONAL DE MUESTREO</b>		
1. CLAVE DE IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA:		
2. ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO ( )		
3. PRODUCTO AGRÍCOLA:	4. VARIEDAD:	
5. FECHA DE MUESTREO: / / 2023	6. ESTADO:	
7. MUNICIPIO:	8. LOCALIDAD:	
9. DATOS DE LA UNIDAD DE PRODUCCIÓN		
10. CLAVE DE CERTIFICACIÓN EN SRRIC _____, Ó CLAVE DE RECONOCIMIENTO _____		
Ó ADSCRITA AL PADRÓN DE INOCUIDAD AGRÍCOLA ( )		
11. NOMBRE DE LA PERSONA FÍSICA O MORAL:		
12. NOMBRE DEL PROPIETARIO O REPRESENTANTE LEGAL DE LA EMPRESA:		
13. NOMBRE DE LA UNIDAD DE PRODUCCIÓN O EMPAQUE EN CAMPO:		
14. NOMBRE Y FIRMA DEL ADMINISTRADOR, ENCARGADO O RESPONSABLE DE LA UNIDAD DE PRODUCCIÓN:		
15. COORDENADAS GEOGRÁFICAS (GRADOS DECIMALES):		
LATITUD: _____	LONGITUD: (-) _____	
16. OBSERVACIONES:		
17. DATOS DEL RESPONSABLE DEL MUESTREO		
NOMBRE	FIRMA	CLAVE DEL PROFESIONAL VIGENTE
18. USO EXCLUSIVO DEL LABORATORIO		
FECHA DE RECEPCIÓN: / /	CLAVE DE IDENTIFICACIÓN:	
CANTIDAD DE MUESTRA:		
TEMPERATURA (°C):		

**Apéndice II.**

 	
<b>DIRECCIÓN GENERAL DE INOCUIDAD AGROALIMENTARIA, ACUÍCOLA Y PESQUERA</b> <b>DIRECCIÓN DE INOCUIDAD AGROALIMENTARIA, OPERACIÓN ORGÁNICA Y PLAGUICIDAS DE USO AGRÍCOLA</b> <b>SUBDIRECCIÓN DE MONITOREO DE CONTAMINANTES Y RESIDUOS TÓXICOS</b>	
<b>REGISTRO PARA LA TOMA DE MUESTRA</b>	
<b>USO EXCLUSIVO DEL LABORATORIO</b>	
FECHA DE RECEPCIÓN:	CLAVE DE IDENTIFICACIÓN:
<b>CRITERIOS DE ACEPTACIÓN:</b> <input type="checkbox"/> MUESTRA ENVASADA INDIVIDUALMENTE. <input type="checkbox"/> MUESTRA CON DATOS DE IDENTIDAD LEGIBLES <input type="checkbox"/> MUESTRA SIN FISURAS O DAÑADAS    CANTIDAD DE MUESTRA:    TEMPERATURA:	
<b>PARA SER LLENADO POR EL RESPONSABLE DEL MUESTREO</b>	
FUENTE DE AGUA:	
ORIGEN DE LA MUESTRA: RÍO ( ) ARROYO ( ) PRESA ( ) CANAL ( ) GRIFO ( )	
PIPA ( ) DEPÓSITO DE AGUA PLUVIAL ( ) LAVABOS ( ) LAVADO DE PRODUCTO ( )	
OTRO ( ) ESPECIFIQUE:    USO:	
FECHA DE MUESTREO:	FECHA DE ENVÍO AL LABORATORIO:
MÉTODO DE MUESTREO:	CANTIDAD DE MUESTRA:
DOMICILIO DEL PREDIO O EMPAQUE:	
MUNICIPIO/ESTADO:	
TIPO DE PROGRAMA NACIONAL DE MONITOREO: SFA ( ) BUMA ( ) SEGUIMIENTO ( )	
DESTINO DE LA PRODUCCIÓN: NACIONAL ( ) EXPORTACIÓN ( ) PAÍS:	
NOMBRE DE LA EMPRESA:	
NOMBRE DEL REPRESENTANTE LEGAL:	
DOMICILIO:	Nº. DE REGISTRO SENASICA:
TELÉFONO:	CORREO ELECTRÓNICO:
<b>DATOS DEL RESPONSABLE DE MUESTREO</b>	
NOMBRE:	CARGO:
DIRECCIÓN:	
CORREO ELECTRÓNICO:	
TELÉFONO:	FIRMA
CLAVE DE IDENTIFICACIÓN (SRRIC):	
OBSERVACIONES:	



**Apéndice III.**

 	
DIRECCIÓN GENERAL DE INOCUIDAD AGROALIMENTARIA, ACUÍCOLA Y PESQUERA DIRECCIÓN DE INOCUIDAD AGROALIMENTARIA, OPERACIÓN ORGÁNICA Y PLAGUICIDAS DE USO AGRÍCOLA SUBDIRECCIÓN DE MONITOREO DE CONTAMINANTES Y RESIDUOS TÓXICOS	
<b>REGISTRO PARA LA TOMA DE MUESTRA</b>	
<b>USO EXCLUSIVO DEL LABORATORIO</b>	
FECHA DE RECEPCIÓN:	CLAVE DE IDENTIFICACIÓN:
CRITERIOS DE ACEPTACIÓN:	
<input type="checkbox"/> MUESTRA ENVASADA INDIVIDUALMENTE. <input type="checkbox"/> MUESTRA CON DATOS DE IDENTIDAD LEGIBLES <input type="checkbox"/> MUESTRA SIN FISURAS O DAÑADAS    CANTIDAD DE MUESTRA:    TEMPERATURA:	
<b>PARA SER LLENADO POR EL RESPONSABLE DEL MUESTREO</b>	
SUPERFICIE DE MUESTREO:	
MESA <input type="checkbox"/> BANDAS <input type="checkbox"/> MANOS <input type="checkbox"/> CHAROLA <input type="checkbox"/> LAVABOS <input type="checkbox"/> PISO <input type="checkbox"/> CALZADO <input type="checkbox"/> OTRO <input type="checkbox"/> ESPECIFIQUE:	
FECHA DE MUESTREO:	FECHA DE ENVÍO AL LABORATORIO:
MÉTODO DE MUESTREO:	CANTIDAD DE MUESTRA:
DOMICILIO DEL PREDIO O EMPAQUE:	
TIPO DE PROGRAMA NACIONAL DE MONITOREO:    IPA <input type="checkbox"/> BUMA <input type="checkbox"/> SEGUIMIENTO <input type="checkbox"/>	
DESTINO DE LA PRODUCCIÓN:    NACIONAL <input type="checkbox"/> EXPORTACIÓN <input type="checkbox"/> PAÍS:	
NOMBRE DE LA EMPRESA:	
NOMBRE DEL REPRESENTANTE LEGAL:	
DOMICILIO:	Nº. DE REGISTRO SENASICA:
TELÉFONO:	CORREO ELECTRÓNICO:
<b>DATOS DEL RESPONSABLE DE MUESTREO</b>	
NOMBRE:	CARGO:
DIRECCIÓN:	
CORREO ELECTRÓNICO:	
TELÉFONO:	FIRMA
CLAVE DE IDENTIFICACIÓN (SIRIC):	
OBSERVACIONES:	

**Apéndice IV.** Etiqueta interna para Laboratorio de Diagnóstico para la Detección de Organismos Patógenos

**FORMATO DE ETIQUETAS PARA EL ENVÍO DE MUESTRAS VEGETALES AL LABORATORIO DE DIAGNÓSTICO PARA LA DETECCIÓN DE ORGANISMOS PATÓGENOS (LDDOP) DEL CENTRO NACIONAL DE REFERENCIA DE PLAGUICIDAS Y CONTAMINANTES DEL SENASICA**



**Etiqueta externa**

 	
DIRECCIÓN GENERAL DE INOCUIDAD AGROALIMENTARIA, ACUÍCOLA Y PESQUERA DIRECCIÓN DE INOCUIDAD AGROALIMENTARIA, OPERACIÓN ORGÁNICA Y PLAGUICIDAS DE USO AGRÍCOLA LABORATORIO DE DIAGNÓSTICO PARA LA DETECCIÓN DE ORGANISMOS PATÓGENOS MUESTRA VEGETAL PARA USO EXCLUSIVO DE LABORATORIO PARA SER ANALIZADA POR EL LABORATORIO DE DIAGNÓSTICO PARA LA DETECCIÓN DE ORGANISMOS PATÓGENOS KM. 37.5 CARRETERA FEDERAL MEXICO-PACHUCA, TECÁMAC DE FELIPE VILLANUEVA CENTRO, ESTADO DE MÉXICO, C.P. 55740 TELÉFONO 01 55 50 90 3000 EXT 53047	

**Apéndice V.** Etiqueta externa.

**FORMATO DE ETIQUETAS PARA EL ENVÍO DE MUESTRAS VEGETALES AL LABORATORIO DE DIAGNÓSTICO PARA LA DETECCIÓN DE ORGANISMOS PATÓGENOS (LDDOP) DEL CENTRO NACIONAL DE REFERENCIA DE PLAGUICIDAS Y CONTAMINANTES DEL SENASICA**

**Etiqueta interna**

 	
DIRECCIÓN GENERAL DE INOCUIDAD AGROALIMENTARIA, ACUÍCOLA Y PESQUERA DIRECCIÓN DE INOCUIDAD AGROALIMENTARIA, OPERACIÓN ORGÁNICA Y PLAGUICIDAS DE USO AGRÍCOLA	
CLAVE DE IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA:	FECHA:
NOMBRE DEL PRODUCTO AGRÍCOLA:	
NOMBRE DE LA UNIDAD DE PRODUCCIÓN O EMPAQUE EN CAMPO:	
DIRECCIÓN DE LA UNIDAD DE PRODUCCIÓN O EMPAQUE EN CAMPO:	

#### XIV. Referencias

1. Camacho, A., M. Giles, A. Ortegón, M. Palao, B. Serrano y O. Velázquez. 2009. Técnicas para el Análisis Microbiológico de Alimentos. 2a ed. Facultad de Química, UNAM. México.
2. CIBA-GEIGY.1992. Manual for Field Trials in Plant Protection. 3ª edición. Plant Protection Division, CybaGeigy Limited. Switzerland. 271 p.
3. Directrices generales sobre muestreo. CAC/GL 50-2004.
4. Food and Drug Administration. 2022. Bacteriological Analytical Manual. Edition 8, Revision A, Chapter 1. Food Sampling/Preparation of Sample Homogenate. <https://www.fda.gov/food/laboratory-methods-food/bacteriological-analytical-manual-bam>
5. Infante, G. S. y G. P. Zárate L. 2003. Métodos Estadísticos. Un enfoque multidisciplinario. 2a ed. Ed. Trillas. México, D. F. 643 p.
6. Ley Federal de Sanidad Vegetal. 2007. Diario Oficial de la Federación. 5 de enero de 1994.
7. Ley de la Infraestructura de la Calidad. 2020. Diario Oficial de la Federación. 01 de julio de 2020.
8. Ley General de Salud. 2010. Diario Oficial de la Federación. 27 de abril de 2010.
9. Métodos de muestreo recomendados para la determinación de residuos de plaguicidas a efectos del cumplimiento de los LMR. CAC/GL 33-1999.
10. Morales, H. L., A. M. Hernández A., C. Cháidez Q., G. Rendón S., Trevor V. Suslow. 2009. Detección de Salmonella spp. en melón Cantaloupe en unidades de producción y unidades de empaque. Agricultura Técnica en México. 35:2, p 135-145.
11. NOM-110-SSA1-1994. Bienes y Servicios. Preparación y Dilución de muestras de alimentos para su análisis microbiológico.
12. NOM-114-SSA1-1994. Bienes y servicios. Método para la determinación de salmonella en alimentos.
13. NOM-127-SSA1-1994. "Salud ambiental, agua para uso y consumo humano-límites permisibles de calidad y tratamientos a que debe someterse el agua para su potabilización".
14. NOM-230-SSA1-2002. Salud ambiental. Agua para uso y consumo humano, requisitos sanitarios que se deben cumplir en los sistemas de abastecimiento públicos y privados durante el manejo del agua. Procedimientos sanitarios para el muestreo.
15. Organización Mundial de la Salud. 2011. Guías para la calidad del agua potable. Cuarta edición.
16. Principios para el establecimiento y la aplicación de criterios microbiológicos a los alimentos. Revisado 2013. CAC/GL 21-1997. [https://www.isdi.org/wp-content/uploads/2020/12/CAC\\_GL-21-1997\\_ES.pdf](https://www.isdi.org/wp-content/uploads/2020/12/CAC_GL-21-1997_ES.pdf)
17. Proyecto de NOM-109-SSA1-1994. Bienes y Servicios. Procedimientos para la toma, manejo y transporte de muestras de alimentos para su análisis microbiológico.
18. Reglamento (CE) N°1441/2007 de la Comisión de 5 de diciembre de 2007, que modifica el Reglamento (CE) n°2073/2005 relativo a los criterios microbiológicos aplicables a los productos alimenticios. Diario Oficial de la Unión Europea.
19. Rendón S. G. 1994. Muestreo. Aplicación en la estimación simultánea de varios parámetros. Departamento de Parasitología Agrícola. Universidad Autónoma Chapingo. 246 p.