



RESOLUCIÓN ADMINISTRATIVA SENASAG N°069/2021

Santísima Trinidad, 15 de Abril de 2021

VISTOS y CONSIDERANDO.-

Que, la Constitución Política del Estado estipula en su artículo 16, parágrafo I. Toda persona tiene derecho al agua y a la alimentación. Así también en el parágrafo II. El Estado tiene la obligación de garantizar la seguridad alimentaria, a través de una alimentación sana, adecuada y suficiente para toda la población.

Que, la Carta Magna indica en su artículo 298 parágrafo II las atribuciones exclusivas del nivel central del estado numeral 21. Sanidad e inocuidad agropecuaria.

Que, la Constitución Política del Estado en su artículo 232 establece que la Administración Pública se rige por los principios de legitimidad, legalidad, imparcialidad, publicidad, compromiso e interés social, ética, transparencia, igualdad, competencia, eficacia, calidad, calidez, honestidad, responsabilidad y resultados.

Que, mediante Ley N°2061 de fecha 16 de marzo del 2000, crea el Servicio Nacional de Sanidad Agropecuaria e Inocuidad Alimentaria cuya sigla es "SENASAG", como estructura operativa del actual Ministerio de Desarrollo Rural y Tierras (**MDRyT**), encargado de administrar el Régimen de Sanidad Agropecuaria e inocuidad alimentaria.

Que, la Ley N° 830 del 06 de septiembre del 2016, en su artículo 4 declara de prioridad nacional la Sanidad Agropecuaria e Inocuidad Alimentaria en todo el territorio del Estado Plurinacional de Bolivia; de igual manera en su artículo 5 establece la finalidad de la ley, la cual es garantizar la Sanidad Agropecuaria e Inocuidad Alimentaria.

Que, la Ley antes mencionada en su artículo 8 I. declara como autoridad nacional competente, en materia de Sanidad Agropecuaria e Inocuidad Alimentaria, al SENASAG. De igual manera el artículo 11 contempla lo componentes del SENASAG conteniendo los cuales son; Sanidad Vegetal, Sanidad Animal e Inocuidad alimentaria.

Que, la ley N° 830 establece la naturaleza jurídica del SENASAG, en su artículo 13 El Servicio Nacional de Sanidad Agropecuaria e Inocuidad Alimentaria SENASAG, es una institución pública desconcentrada del Ministerio de Desarrollo Rural y Tierras, con independencia de gestión técnica, legal, financiera y administrativa.

Que, la Ley N° 830, establece que son atribuciones del SENASAG, en su artículo 15 entre las que podemos mencionar: 1) Proteger la condición sanitaria y fitosanitariamente del patrimonio agropecuario y forestal. 2) Proponer y ejecutar las políticas, estrategias y planes para garantizar la Sanidad Agropecuaria y la Inocuidad Alimentaria. 3) Implementar y administrar el registro sanitario en materia de Sanidad Agropecuaria e Inocuidad Alimentaria, como el único registro oficial del Estado Plurinacional de Bolivia. 4) Elaborar y aprobar normas y reglamentos técnicos en materia de Sanidad Agropecuaria e Inocuidad Alimentaria, en coordinación con las instancias que correspondan. 8) Elaborar, gestionar y ejecutar planes, programas y proyectos en Sanidad Agropecuaria e Inocuidad Alimentaria de interés nacional. 9) Certificar la Sanidad Agropecuaria e Inocuidad Alimentaria para la importación y exportación. 10) Declarar y notificar la presencia o ausencia de plagas en vegetales y enfermedades en animales, nivel nacional. 19) Autorizar y/o acreditar a personas naturales o jurídicas cuando corresponda, para la prestación de servicios en materia de Sanidad Agropecuaria e Inocuidad Alimentaria.





Agropecuaria e Inocuidad Alimentaria. 22) Cobrar y administrar tasas por la prestación de servicios establecidos en la presente Ley.

Que, la ut supra mencionada ley en su disposición transitoria quinta indica: Los Artículos 2, 3 y 4 de la Ley N° 2061 del SENASAG, tendrán vigencia hasta la publicación del Decreto Supremo que reglamenta la presente Ley, fecha desde la cual quedarán derogados los citados Artículos.

Que, por Decreto Supremo N° 25729, de fecha 07 de abril del año 2000, se establece la organización y funcionamiento del "SENASAG", determinando al mismo tiempo su misión institucional.

Que, entre las atribuciones que prevé el art. 7 del D.S. 25729 para el SENASAG, se encuentra el resolver 'asuntos de su competencia mediante Resoluciones Administrativas.

Que, la **Resolución Ministerial N°042**, de fecha 20 de febrero aprueba la estructura organizacional, escala salarial y planilla presupuestaria del Servicio Nacional de Sanidad Agropecuaria e Inocuidad Alimentaria "SENASAG" contemplándose dentro de su estructura la Unidad Nacional de Laboratorios "UNALAB".

Que, mediante la **Resolución Administrativa N°142** de fecha 03 de julio del 2020, se aprueba el "**Reglamento para la Autorización de Laboratorios de Análisis, Relativos a Sanidad Vegetal**".

Que, mediante Informe Técnico **SENASAG/UNALAB/ANLSV/N°003-2021**, concluye existe la necesidad de aprobar mediante Resolución Administrativa el nuevo "**MANUAL TÉCNICO: TOMA, MANEJO Y ENVIÓ DE MUESTRAS VEGETALES**", documento que describe los requisitos mínimos y criterios generales para la determinación del tamaño de muestra, especificaciones para la toma de muestras, según tipo de plaga; materiales y herramientas para la toma, manejo y envío de muestras, según tipo de plaga para la toma, manejo y envío de muestras vegetales para el análisis y diagnóstico de plagas cuarentenarias y de importancia económica. Además, establece la información sobre los formularios para la toma (Form- 01: Acta de Muestreo - [Material Vegetal) e informe de resultados de laboratorio (Form-03: Informe de Resultados de Laboratorio - Material Vegetal).

POR TANTO:

El Director General Ejecutivo, del Servicio Nacional de Sanidad Agropecuaria e Inocuidad Alimentaria "SENASAG", M.V.Z. Patrick Renán Nogales Mejía, designado mediante Resolución Ministerial N°115 de fecha 07 de abril del 2021, con las facultades conferidas por el Art. 10, del Decreto Supremo N° 25729 de 07 de abril de 2000.

RESUELVE:

ARTÍCULO PRIMERO. (OBJETO).- Aprobar el "**MANUAL TECNICO: TOMA, MANEJO Y ENVIÓ DE MUESTRAS VEGETALES**" mismo que consta de 11 puntos y 6 Anexos los cuales forman parte indivisible de la presente Resolución Administrativa.

ARTICULO SEGUNDO (AMBITO DE APLICACIÓN).- La presente resolución administrativa será de aplicación obligatoria, en todo el territorio nacional y será aplicable, a todas las personas naturales y jurídicas, sean estas públicas o privadas, con o sin fines de lucro, que tengan intereses, desarrollen sus actividades en el ámbito del análisis y diagnóstico de laboratorios de sanidad vegetal y que soliciten la autorización que otorga el SENASAG.

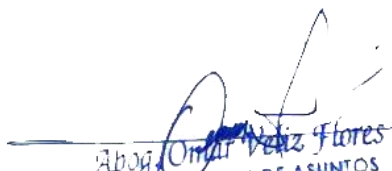


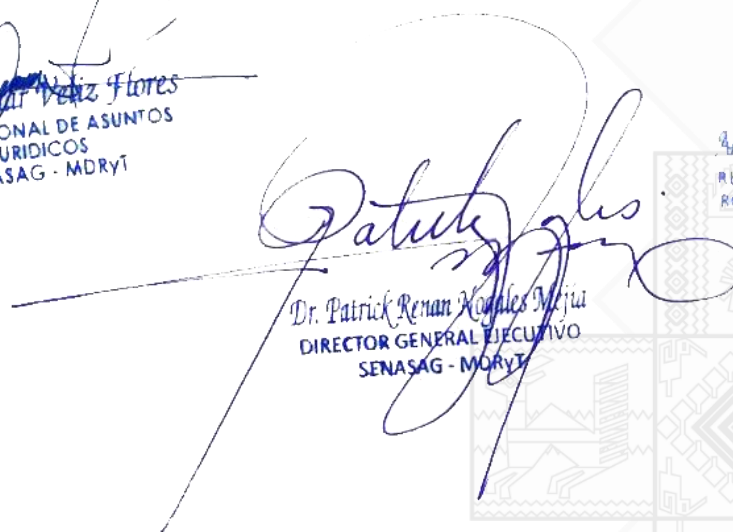
ARTICULO TERCERO (DISPOSICIONES ABROGATORIAS).- Abróguese la Resolución Administrativa SENASAG N°119 de 17 de junio de 2013; y toda disposición contraria a la presente Resolución Administrativa.

ARTÍCULO CUARTO (VIGENCIA).- La presente Resolución Administrativa entrará en vigencia y será de cumplimiento obligatorio a partir de su promulgación.

ARTICULO QUINTO (DE LA EJECUCIÓN Y CUMPLIMIENTO).- Quedan encargados para su estricto y fiel cumplimiento y ejecución de la presente Resolución Administrativa la Unidad Nacional de Laboratorio, a través del Área Nacional de Laboratorio de Sanidad Vegetal, la Unidad Nacional de Sanidad Vegetal, a través de sus Áreas Técnicas y las Jefaturas Departamentales del SENASAG.

REGÍSTRESE, COMUNÍQUESE, CÚMPLASE Y ARCHÍVESE.


Abog. Omar Veliz Flores
JEFE NACIONAL DE ASUNTOS
JURIDICOS
SENASAG - MDRT


Dr. Patrick Renan Nogales Mejia
DIRECTOR GENERAL EJECUTIVO
SENASAG - MDRT


Abog. Paula Aranda
RESP. NAL. DE ANALISIS JURIDICOS
RPA 63447509AAA-A-MICA B 1192
SENASAG MDRT



Manual Técnico: Toma, Manejo y Envío de Muestras Vegetales

Elaborado o Modificado por:	Revisado por:	Aprobado por:	
Ing. Alvaro Otondo Maldonado RESPONSABLE NACIONAL DE LABORATORIO DE SANIDAD VEGETAL	Ing. Yamil Alejandro Mattos Villarroel JEFE NACIONAL DE LABORATORIO Ing. Geordana Zeballos Céspedes JEFE NACIONAL DE SANIDAD VEGETAL a.i.	Ing. Yamil Alejandro Mattos Villarroel JEFE NACIONAL DE LABORATORIO Ing. Geordana Zeballos Céspedes JEFE NACIONAL DE SANIDAD VEGETAL a.i.	
		Fecha: 17/02/2021	Firma:

Tabla de Modificaciones		
Nº Versión	Fecha	Descripción del cambio
1	17/02/2021	Creación del Documento.

 Estado Plurinacional de Bolivia	MANUAL TÉCNICO: TOMA, MANEJO Y ENVIÓ DE MUESTRAS VEGETALES	
--	---	--



Estado Plurinacional de Bolivia
**Ministerio de
Desarrollo Rural y Tierras**



Manual Técnico: Toma, Manejo y Envío de Muestras Vegetales

Contenido

ABREVIATURAS.....	III
DEFINICIONES	IV
1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. MARCO LEGAL	1
3. OBJETIVO	2
4. ALCANCE	2
5. RESPONSABILIDADES.....	2
5.1. DEL SENASAG	2
5.2. DE LOS USUARIOS/PRODUCTORES	2
5.3. DE LOS LABORATORIOS AUTORIZADOS DE DIAGNÓSTICO FITOSANITARIO	3
6. DIAGNÓSTICO FITOSANITARIO	3
6.1. CONDICIONES GENERALES PARA EL ENVÍO DE MUESTRAS	4
6.2. TIPOS DE MUESTRAS	5
6.3. CANTIDAD DE MUESTRA	5
6.4. MATERIALES Y HERRAMIENTAS PARA TOMA DE MUESTRA	6
6.5. TOMA DE MUESTRA POR GRUPO DE PLAGA	6
7. ETIQUETADO	6
8. EMBALAJE	10
9. FORMULARIO DE MUESTREO	16
10. ANALISIS DE MUESTRAS	17
10.1. METODOLOGÍA Y PLAZOS PARA LOS ANÁLISIS	17
10.2. NOTIFICACIÓN DE LOS RESULTADOS DE ANÁLISIS.....	19
11. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	19

Abreviaturas

NIMF	Normas Internacionales para Medidas Fitosanitarias
FAO	Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura
CIPF	Convención Internacional de Protección Fitosanitaria
SENASAG	Servicio Nacional de Sanidad Agropecuaria e Inocuidad Alimentaria
GPS	Sistema de posicionamiento global

Definiciones

Acarología: Disciplina de la zoología que estudia los ácaros

Acta de muestreo: formulario de información estándar que llena el inspector en el momento del muestreo y refrendada por la persona designada como responsable del lote en el momento en que se toma la muestra.

Adulto: estado maduro de los insectos, que se caracteriza por poder reproducirse y en la mayoría de las especies presenta alas para su desplazamiento.

Agalla: hinchamiento o crecimiento excesivo que aparecen en las plantas como resultado de la infección.

Agente causal: organismo capaz de provocar una enfermedad en el organismo que los hospeda.

Amarillamiento: disminución de la producción de clorofila, más un incremento en la producción de carotenos y xantofilas.

Ambrosiales: estado de asociación de algunos coleópteros barrenadores de la familia Scolytidae con hongos fitopatógenos.

Antracnosis: es un síntoma de enfermedad de las plantas que se manifiesta como lesiones negras profundas de la hoja, tallo o fruto y es causada por hongos que producen sus esporas en un acérvulo, generalmente de los géneros *Colletotrichum*, *Gloeosporium*, o la especie *Coniothyrium fuckelii*.

Apéndice: Zoología. Parte del cuerpo de un animal unida o contigua a otra principal.

Artrópodo: Fílum de invertebrados con simetría bilateral, el cuerpo segmentado y recubierto por un tegumento duro (exoesqueleto) y las patas articuladas.

Bacteria fitopatógena: microorganismo unicelular, sin núcleo definido, carente de organelos. Presenta membrana y pared celular, lo que les confiere una forma definida, tienen la capacidad de generar daño en las plantas.

Bulbo: hojas engrosadas modificadas de algunas plantas, generalmente crecen subterráneamente y sirven de almacén.

Campañas fitosanitarias: conjunto de medidas para la prevención, combate o erradicación de plagas que afectan a los vegetales en un área geográfica determinada.

Cancro: lesión que se caracteriza por el desarrollo de un número de células hipertróficas y un pequeño número de células hiperplásicas que forman callosidades en tallos, ramas, hojas y frutos en una planta.

Carbón: los carbones son causados por hongos del orden Ustilaginales, los cuales son parásitos semiobligados que invaden principalmente el tejido de reservas de almidón de las plantas reemplazándolos por masas pulverulentas de color marrón oscuro a negro.

Chicharrita: hemíptero de la familia Cicadellidae, cuyas ninfas y adultos succionan savia y pueden transmitir virus en plantas anuales principalmente.

Chinches: insectos del orden Hemiptera con aparato bucal tipo chupador y alas anteriores mitad membranosas y mitad coriáceas.

Clorosis: pérdida de la coloración verde de los tejidos como resultado de la destrucción de la clorofila o a la imposibilidad de sintetizarla.

Conidio: espora asexual de un hongo formada en el extremo de un conidióforo.

Conidióforo: hifa especializada sobre la cual se forman uno o más conidios.

Cormo: tallo engrosado subterráneo, de base hinchada y crecimiento vertical que contiene nudos y abultamientos de los que salen yemas. Está recubierto por capas de hojas secas, a modo de túnicas superpuestas. En la parte inferior produce pequeños cormos nuevos que servirán para la reproducción de nuevas plantas.

Cuerpo fructífero: estructura completa de los hongos que contienen esporas.

Deformación: hiperplasia y/o hipertrófia en órganos que habían dejado de crecer.

Determinación taxonómica: identificación al máximo nivel de clasificación para una especie ejemplar.

Deutoniña: tercer estadio de un ácaro antes de alcanzar el estado adulto.

Díptero: insecto del orden Diptera, primer par de alas bien desarrolladas y el segundo modificado en balancines.

Diseminación: transferencia del inóculo desde su fuente hasta las plantas sanas.

DNA: ácido desoxiribonucleico (del inglés Deoxiribonucleic Acid)

Enrollamiento: hiperplasia y/o hipertrófica en un solo lado de la lámina foliar.

Entomología: parte de la zoología que estudia los insectos.

Epinastia: hiperplasia en el lado superior del peciolo.

Escaldadura: quemazón de la hoja, secado de los márgenes de la hoja.

Escamas: insectos homópteros que atacan las plantas y carecen de movimiento.

Esclerocio: masa compacta de micelio endurecido que contiene reservas alimenticias. Un papel de los esclerocios es sobrevivir en periodos ambientales extremos. En algunos hongos superiores como *Claviceps*, los esclerocios se desprenden y permanecen en dormancia hasta que se den las condiciones favorables para el desarrollo de un nuevo micelio.

Espécimen: individuo recolectado, representativo de una población.

Espora: pequeña unidad de propagación, unicelular o multicelular, sexual o asexual, pero especialmente aplicado a un conidióforo.

Esporóforo: estructura productora o portadora de esporas, ya sea sexual o asexual, pero especialmente aplicado a un conidióforo.

Esqueje: parte de una rama u hoja capaz de originar una nueva planta.

Estadio: periodo entre mudas durante el desarrollo de los artrópodos.

Inmaduro: periodo definido y diferenciado que se caracteriza porque aún no ha alcanzado su desarrollo completo.

Estado: etapa bien definida en el desarrollo de un insecto; por ejemplo huevo, larva, ninfa, pupa, adulto.

Estría: área cloróticas a lo largo de las hojas.

Explante: cualquier fragmento de vegetal susceptible de regenerar in vitro una nueva planta.

Exudado: cuando un patógeno sale al exterior mezclado con compuestos mucilaginoso a través de estomas, lenticelas, heridas, etc.

Familia: categoría o taxón usado en la clasificación de organismos, intermedia entre orden y género.

Filamentoso: compuesto de filamentos, como el micelio de la mayor parte de los hongos verdaderos.

Fitopatógeno: agente infeccioso que puede provocar una enfermedad en plantas (bacteria, fitoplasma, hongo, nematodo, oomyceto, viroide, virus, entre otros).

Fitopatología: estudio de las enfermedades de las plantas.

Fitoplasma: parásito de las plantas, aparentemente de la clase de los Mollicutes, en la cual su supervivencia es posible sólo en el interior de las plantas huéspedes. Parásitos obligados del floema de plantas y transmitidas por insectos vectores. Se caracterizan por la falta de la pared celular, una forma filamentosa o pleiomórfica, con un diámetro mucho menor a 1 micrómetro, y un genoma muy pequeño.

Floema: tejido conductor encargado del transporte de nutrientes orgánicos e inorgánicos - especialmente azúcares- producidos por la parte aérea fotosintética y autótrofa, hacia las partes basales subterráneas, no fotosintéticas, heterótrofas de las plantas vasculares. También se pueden denominar tubos o vasos liberianos.

Género: categoría taxonómica que agrupa a organismos que pueden dividirse en varias especies.

Haces vasculares: es cada uno de los cordones individuales que forman el sistema vascular primario de las plantas. Es un conjunto formado por los tejidos vasculares, xilema y floema, incluyendo a veces tejidos mecánicos asociados (parénquima y esclerénquima).

Heterótrofo: organismo que no puede producir su propio alimento, sino que se nutre de otras fuentes de carbono orgánico, principalmente materia vegetal o animal.

Hijuelo: retoño que nace de la raíz de una planta.

Hiperplasia: Aumento anormal de tamaño que sufre un órgano o un tejido orgánico debido al incremento del número de células normales que lo forman.

Hipertrófia: incremento anormal del tamaño de las células, que resulta en el hinchamiento del tejido.

Hongo: organismo indiferenciado que carece de clorofila y de tejidos conductores.

Hospedante/Hospedero: los vegetales, sus productos y subproductos capaces, bajo condiciones naturales de permitir la reproducción de una plaga específica.

Hospedero: organismo en el cual vive un parasitoide, ya sea externa o internamente. Puede emplearse también para llamar a la planta de la cual se alimenta un insecto.

Identificación: Proceso por el cual se determina o se detecta un patógeno, y se establece que pertenece a un taxón reconocido.

In vitro: cultivo fuera del hospedante. Se desarrolla en medio de cultivo nutritivo artificial bajo condiciones de asepsia, y contenido en un envase (tubos de ensayo, matraces, frascos de vidrio u otros equivalentes), previamente esterilizado.

Insecto: invertebrado artrópodo de pequeño tamaño, con respiración traqueal, un par de antenas, tres pares de patas y el cuerpo diferenciado en cabeza, tórax y abdomen.

Inspector/técnico de campo: funcionario que está autorizado bajo la normativa nacional para aplicar los reglamentos y la normativa legal, incluyendo la recolección de muestras e iniciar acciones en los casos de incumplimiento de la normativa.

Larva: estado inmaduro, intermedio entre huevo y pupa.

Lesión: área localizada de tejido enfermo y decolorado.

Lote: conjunto de cosas que tienen características comunes y que se agrupan con un fin determinado. En campo, es el producto obtenido de material propagativo de la misma variedad, predio o producción y período de siembra.

Maleza: especie vegetal o partes de los mismos que afectan los intereses del hombre en un lugar y tiempo determinado. Planta que crece en un sitio no deseado.

Mancha: lesión definida, por lo común clorótica o necrótica, que difiere en color de los tejidos circundantes.

Marchitez: situación extrema, durante la cual las células de una planta pierden turgencia, que se manifiesta porque las hojas, las flores y los tallos jóvenes aparecen flácidos o doblados.

Micelio: aparato vegetativo de los hongos que le sirve para nutrirse y está constituido por hifas.

Mildiú: Enfermedad de las plantas causada por hongos de la familia Peronosporaceae, que se distingue por la aparición de un polvo blancuzco en las hojas, tallo y frutas.

Momificación: fruto que tiende a secarse y arrugarse.

Montaje: forma de preparación o técnica para preservar un insecto.

Mosaico: áreas verdes mezcladas con áreas cloróticas.

Muerte descendente: muerte de la planta que empieza desde las zonas jóvenes y avanza hacia las zonas más viejas. Es característico de especies leñosas en caso de enfermedades vasculares, pudrición de raíces y médula, nematodos o sequía.

Muestra: a) Porción de material vegetal o un número de plantas representativo de una enfermedad o alteración del cultivo, a partir de la cual se puede evidenciar la presencia de un problema.

b) Es un número mínimo de ejemplares en buen estado de una especie de artrópodos causante de un daño en un cultivo.

c) Es una cantidad mínima de suelo o sustrato representativa de las características sanitarias del terreno.

Muestreo: actividad que se realiza en encuestas de detección, monitoreo y delimitación a fin de hacer inferencias acerca de la presencia de plagas en una población definida y tomar las medidas fitosanitarias que sean pertinentes contra dichas plagas.

Necrosis: muerto y decolorado.

Nematodo: Fílum de gusanos unisexuales, de cuerpo cilíndrico y delgado, sin segmentar, y cubierto por una cutícula; existen formas libres y parásitas.

Ninfa: estado inmaduro de insectos con metamorfosis gradual.

Oomicetos: organismo eucariota, filamentoso con pared celular compuesta de celulosa y carente de quitina, produce oosporas, obtienen nutrientes por medio de absorción, se les considera pseudo hongos.

Orden: taxón intermedio entre clase y familia.

Parásito: organismo que vive dentro o sobre un organismo (hospedante) y del cual obtiene sus nutrientes.

Patógeno: entidad que produce enfermedad.

Plaga: cualquier especie, raza o biotipo vegetal o animal, agente patógeno dañino para las plantas o productos vegetales.

Plaga cuarentenaria: plaga de importancia económica o potencial para un área o país, la cual no está presente o estándolo, no se encuentra ampliamente distribuida y está bajo control oficial.

Protoninfa: tercer estadio de un ácaro antes de alcanzar el estado adulto.

Pseudocelomados: grupo de metazoos protostomados, caracterizados por presentar cavidades de origen muy incierto que no están revestidas por epitelio mesodérmico.

Pudrición: reblandecimiento, decoloración y con frecuencia desintegración de los tejidos una planta suculenta como resultado de infección bacteriana o fungosa.

Pupa: estado de desarrollo donde el insecto no se alimenta, usualmente inactivo. Propio de insectos con metamorfosis completa e intermedio entre larva y el adulto.

Pústula: pequeña protuberancia en forma de ampolla que sobresale de la epidermis conforme emergen las esporas del patógeno.

Quiste: son hembras muertas y esclerotizadas de algunos nematodos que contienen huevecillos y juveniles del primer estadio. Son consideradas estructuras de conservación.

Recolecta: recoger, hacer la recolección de muestras de interés.

Rizoma: tallo subterráneo o postrado en el suelo, del cual se desarrolla una planta.

RNA: ácido ribonucleico (por sus siglas en inglés de Ribonucleic acid).

Roña/sarna: área enferma endurecida en forma de costra sobre la superficie de un órgano de una planta.

Roya: enfermedad causada por un grupo de hongos que dan una apariencia rojiza a las plantas.

Saprófito: organismo que obtienen sus nutrientes a partir de la materia orgánica muerta.

Servicio: se refiere al Servicio Nacional de Sanidad Agropecuaria e Inocuidad Alimentaria, como autoridad nacional competente.

Signo: patógeno, sus partes o productos que se observan sobre una planta hospedante.

Síntoma: reacción o alteración interna, externa o ambas que sufre una planta como resultado de su enfermedad.

Suelo: capa superficial de la tierra en la cual crecen y se desarrollan las plantas y demás partes vegetales propagativas.

Sustrato: material o sustancia en la que un microorganismo se alimenta y desarrolla. Material de origen orgánico o inorgánico que sirve como soporte para plantas, ejemplos: vermiculita, arena; libres de plagas.

Taxonomía: tienen como objetivo nombrar y describir a los organismos vivos y provver de sistemas de clasificación y claves.

Tizón: enfermedad que se caracteriza por la destrucción (Necrosamiento) general y rápida de las hojas, flores y tallos.

Vascular: término que se aplica a un tejido vegetal o a una zona que presenta tejidos conductores.

Vector: organismo animal que transmite un patógeno.

Virescencia: producción de clorofila por tejidos que normalmente no lo producen como los pétalos de las flores o raíces. Síntoma característico del ataque de fitoplasmas.

Viroide: pequeñas moléculas de ácido ribonucleico (RNA) de bajo peso molecular que infectan a las células vegetales, se auto duplican y causan enfermedades.

Virus: parásito obligado y submicroscópico compuesto por ácido nucleico y proteína.

Yemas: es un órgano complejo de las plantas que se forma habitualmente en la axila de las hojas formado por un meristemo apical, (células con capacidad de división), a modo de botón escamoso (catafilos) que darán lugar a hojas (folíferas) y flores (floríferas).

1. Introducción

Actualmente, las plagas representan un problema fitosanitario a nivel mundial, debido a que con la apertura comercial, los desplazamientos humanos y el cambio climático, ha aumentado la propagación de enfermedades emergentes y las especies plaga; creando efectos económicos adversos como la disminución de la producción agrícola, a afectación en la calidad de los productos, aumento en los costos de producción y riesgos en la seguridad alimentaria.

El diagnóstico confiable y oportuno de las plagas permite implementar las medidas de manejo en campo y almacén para la prevención y propagación de estos organismos dañinos. La equivocada identificación de una plaga puede conducir a esfuerzos de gestión y control ineficaces e incluso a controversias internacionales; por tanto, un diagnóstico preciso comienza con una muestra representativa en buenas condiciones, que traiga datos de recolección completos para su apropiada rastreabilidad.

En este contexto, el SENASAG cuenta con un laboratorio oficial de Sanidad Vegetal y laboratorios autorizados en el marco de la Red Nacional de Laboratorios de Sanidad Vegetal, para realizar el análisis de las muestras de interés fitosanitario para la detección e identificación de plagas reglamentadas, y de importancia cuarentenaria, brindando un servicio bajo estándares de calidad.

Este Manual tiene como objetivo guiar al inspector y/o técnico de campo en la toma, manejo y envío de muestras de laboratorio de diagnóstico fitosanitario, para optimizar y garantizar los resultados de diagnósticos oportunos y confiables; por parte de los laboratorios del SENASAG y Red.

2. Marco legal

- Acuerdo de Medidas Sanitarias y Fitosanitarias de la OMC, del cual Bolivia el Miembro desde el 12 de septiembre de 1995.
- Convención Internacional de Protección Fitosanitaria – CIPF, del cual Bolivia está adherido desde el 27 octubre 1960.
- Decisión 515, referente al Sistema Andino de Sanidad Agropecuaria de la Secretaría General de la Comunidad Andina (SGCA) (SGCA, 2002).
- Ley N°2061 de 16 de marzo de 2000, crea el Servicio Nacional de Sanidad Agropecuaria e Inocuidad Alimentaria – SENASAG.
- Ley N° 830, de 7 de septiembre de 2016, Ley de Sanidad Agropecuaria e Inocuidad Alimentaria.
- Decreto Supremo N° 25729 de 7 de abril de 2000, Reglamento del Servicio Nacional de Sanidad Agropecuaria e Inocuidad Alimentaria – SENASAG.
- Resolución Ministerial N°042, de 20 de febrero de 2019, aprueba la estructura organizacional..., del Servicio Nacional de Sanidad Agropecuaria e Inocuidad Alimentaria – SENASAG. La nueva estructura organizacional del SENASAG, está conformada en el Nivel Operativo, por la Unidad Nacional de Laboratorio.
- Resolución Administrativa N°142/2020, Reglamento para la Autorización de Laboratorios de Análisis, relativos a Sanidad Vegetal.

- Resolución Administrativa N°118/2019, Manual de Inspección Fitosanitaria.
- NIMF N° 5 Glosario de términos fitosanitarios. Roma, CIPF, FAO.
- NIMF N° 31 Metodologías para muestreo de envíos. Roma, CIPF, FAO.

3. Objetivo

El presente manual tiene como objetivo:

- i. Establecer el procedimiento técnico para la toma, manejo y envío de las muestras al laboratorio de diagnóstico fitosanitario;
- ii. Optimizar y garantizar la emisión de resultados oportunos y confiables por parte de los laboratorios de diagnóstico fitosanitario;
- iii. Apoyar a los programas de vigilancia fitosanitaria, programas fitosanitarios, sistema de certificación fitosanitaria a importaciones y exportaciones, inspección en puntos de ingreso e intermedios; y certificación de material vegetal de movimiento interno.

4. Alcance

Está dirigido a inspectores y técnicos de campo, personal de vigilancia fitosanitaria, personal de cuarentena vegetal y de programas fitosanitarios del SENASAG, responsables de la toma y envío de material vegetal, entomológico y suelo; de interés económico o cuarentenario.

La aplicación es responsabilidad del SENASAG, a través de, la Unidad Nacional de Sanidad Vegetal, el Área Nacional de Vigilancia Fitosanitaria, Área Nacional de Cuarentena Vegetal, Área de Coordinación de Programas; y las Jefaturas Departamentales del SENASAG.

5. Responsabilidades

5.1. Del SENASAG

- a) aplicación efectiva de la reglamentación fitosanitaria nacional;
- b) realizar un procedimiento adecuado y correcto para la obtención de una muestra representativa de plantas, productos vegetales; y otros artículos reglamentados;
- c) tener acceso a las instalaciones, unidades productivas y áreas de cultivo, para verificar la condición fitosanitaria y tomar muestras representativas;
- d) detectar oportunamente plagas de importancia cuarentenaria y mejorar es estado fitosanitario nacional, a través de programas de vigilancia, cuarentena y control de plagas de importancia económica y cuarentenarias.

5.2. De los Usuarios/Productores

- a) proveer productos de calidad fitosanitaria adecuada, empacados y etiquetados apropiadamente para el mercado nacional e internacional;
- b) tomar todas las medidas necesarias para asegurar la calidad sanitaria e inocuidad de los productos agrícolas de consumo directo;

- c) brindar apoyo, a solicitud del Servicio, a los programas de vigilancia fitosanitaria y de control de plagas cuarentenarias y/o de importancia económica;
- d) Permitir el acceso a las instalaciones, unidades productivas y áreas de cultivo, para verificar la condición fitosanitaria y tomar muestras vegetales representativas.

5.3. De los laboratorios autorizados de diagnóstico fitosanitario

- a) deben tener la necesaria capacidad y poseer el adecuado equipamiento analítico y proveerse con materiales, reactivos y métodos analíticos apropiados y actualizados;
- b) aplicar procedimientos científicos y directrices seguros para las buenas prácticas de laboratorio;
- c) brindar información sobre los resultados y métodos de análisis de los diagnósticos fitosanitario; y otra información que le sea requerida por el Servicio.

6. Diagnóstico fitosanitario

Para realizar el diagnóstico fitosanitario se requiere que las muestras cumplan las condiciones mínimas de:

- a) selección y toma correcta de la muestra;
- b) manejo adecuado desde la recolección hasta el envío; e
- c) información necesaria para su procesamiento y rastreabilidad.

En una correcta toma de muestra es necesario conocer la sintomatología, signos y características de la plaga, así como, su hospedero; esto permite la selección correcta del material para el diagnóstico. Una vez que se toma la muestra, el manejo adecuado garantiza su conservación hasta su llegada al laboratorio de diagnóstico. Dentro del manejo se considera dos puntos críticos como son el etiquetado y embalaje.

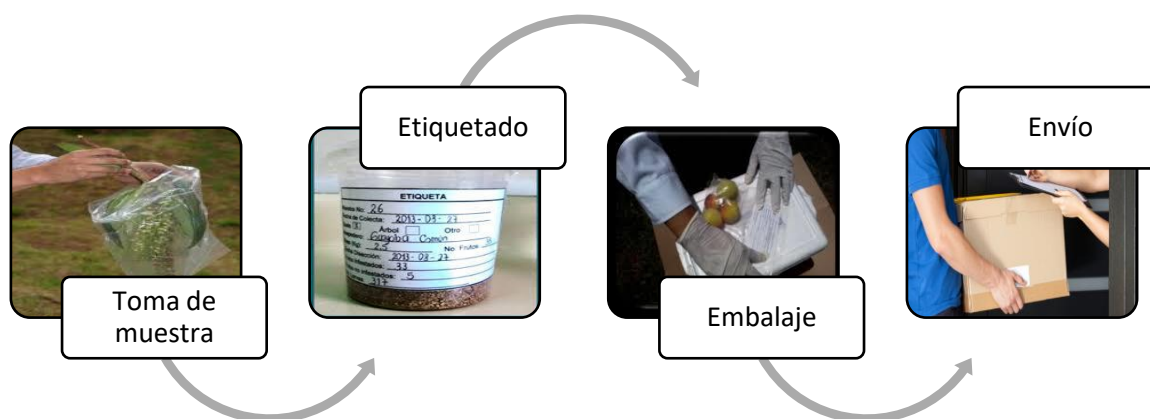


Figura 1. Etapas del proceso de toma, manejo y envío de muestras vegetales

6.1. Condiciones generales para el envío de muestras

a) Observaciones de la plaga en campo

- **Síntomas:** indicar algunas observaciones que posiblemente no se aprecian en las muestras enviadas (Ejemplo, si la planta comenzó a tornarse amarilla o clorótica; o bien si las manchas eran al inicio de otro color).
- **Forma en la que aparece el problema:** la distribución de síntomas en campo, si es uniforme, localizado, disperso, lineal, marginas o asilada.
- **Daños al cultivo:** es importante calcular el porcentaje de daño o afectación aproximado en la producción.

b) Información de la parcela y del cultivo

- **Parcela:** indicar el tipo de parcela (riego o temporal) y el tipo de sistema de riego.
- **Cultivo/hospedero:** indicar la especie y variedad de cultivo, o en su caso cual fue el cultivo anterior. Asimismo la etapa de desarrollo del cultivo.
- **Otros datos:** indicar si existen otras condiciones particulares que puedan haber influido en el problema (Ej. Heladas, granizadas, lluvia en exceso, sequía, labores culturales, tratamientos fitosanitarios, etc.)

Toda la información recabada tanto de la plaga, parcela y cultivo debe ser respaldada por fotografías en la medida de lo posible, y hacer llegar junto con la muestra dentro de una bolsa de plástico o enviarla de manera electrónica al laboratorio. En todos los casos se debe llenar el formulario “FORM-01 Acta de Muestreo – Material Vegetal” (Anexo 4).

c) Recolecta de muestras

Cuando no se conoce la plaga que está causando daños en el cultivo, la recolecta de material debe considerar lo siguiente:

- Las muestras deben ser representativas y contar con suficiente material para el diagnóstico y preferentemente deben presentar síntomas.
- Las muestras deben ser tomadas de varios puntos de la parcela, no tomar muestras solo del borde de la parcela.
- Seleccionar los órganos o partes de la planta que muestren los síntomas característicos de la enfermedad. No solo tomar hojas marchitas, el origen del problema puede estar en las raíces, cuello o vasos de la planta.
- Las muestras deben tomarse de las zonas donde empieza a exponer el problema.
- Si las plantas son de gran tamaño, seleccionar únicamente la parte que presenta el problema.
- Si las plantas son pequeñas, seleccione dos o tres plantas completas.
- Las muestras no deben estar muertas.
- No deben colectarse muestras mojadas, si lo están deben secarse antes de enviarlas.
- Debe colectarse raíces con algo de suelo adherido para evitar su desecamiento.

- Es importante la limpieza con hipoclorito de sodio al 3% y luego alcohol al 70% de las herramientas utilizadas durante el muestreo, entre una toma y otra, para evitar propagación de la enfermedad.

6.2. Tipos de muestras

a) Órganos vegetales:

- Bulbos
- Flores
- Frutos
- Granos
- Hojas
- Material propagativo
- Material vegetal de exportación
- Plantas completas
- Raíces
- Rizomas
- Semillas
- Sustrato
- Tallos
- Tubérculos

b) Sustrato

- Suelo
- Sustratos (Ej. Turba)

c) Organismos asociados al cultivo

- Ácaros (plagas y vectores)
- Aves de importancia agrícola
- Insectos (plagas y vectores) en sus diferentes estadios de desarrollo
- Moluscos
- Nematodos
- Roedores

d) Malezas

- Planta completa
- Semillas

6.3. Cantidad de muestra

Para determinar la cantidad de muestra para envíos de plantas, productos vegetales; y otros artículos reglamentados, tanto en la importación como en la exportación, se recomienda consultar el Manual de Inspección Fitosanitaria aprobado mediante R.A. SENASAG N°118/2019, consulte el Anexo 1 de éste Manual; y la Norma Internacional para Medidas Fitosanitarias NIMF 31, donde se establecen “Metodologías para el muestreo de envíos” (IPPC, 2003).

Para programas de Vigilancia Fitosanitaria y Programas Fitosanitarios de Control de Plagas, la cantidad mínima de la muestra requerida para su análisis confiable, depende de la naturaleza de la paga. Consulte el Anexo 2, del presente Manual.

SERVICIO NACIONAL DE SANIDAD AGROPECUARIA E INOCUIDAD ALIMENTARIA

Av. José Natusch Esq. Felix Sattori Teléfonos: 591-3-4628105 - Fax: 591-3-4628683 Sitio web: www.senasag.gob.bo
Trinidad – Beni – Bolivia

De manera general considere los siguientes puntos:

- En cultivos anuales o de ciclo corto, tomar plantas completas con los diferentes estados del problema (inicial, intermedio y avanzado).
- En cultivos perennes o de mayor porte, tomar secciones u órganos afectados que contengan porciones sanas y enfermas. Evitar plantas muertas o material descompuesto.

6.4. Materiales y herramientas para toma de muestra

Es importante que el inspector y/o personal técnico planifique el material y herramientas necesarias para la toma de muestras que dependerá del tipo de muestra y naturaleza de la plaga a detectar. Para una relación de materiales necesarios según tipo de muestras consulte el Anexo 3.

Herramientas que se utilizan para cortar, seleccionar o manipular las muestras, y donde la plaga pueda estar presente, se deben desinfectar entre una y otra toma de muestra con hipoclorito al 3% y alcohol al 70%, para evitar contaminación y dispersión de la plaga.

6.5. Toma de muestra por grupo de plaga

La toma de muestras debe tomarse con particularidades específicas de acuerdo con la naturaleza de las plagas, su hospedero y la regulación vigente. Dependiendo del tipo de muestra se solicitarán los siguientes diagnósticos:

- Bacteriología
- Biología Molecular
- Micología
- Nematología
- Virología
- Entomología y Acarología
- Malacología
- Malherbología
- Otros (aves y roedores de importancia agrícola)

En el Anexo 2 de éste Manual, se presentan las especificaciones para la toma, manejo y envío de muestras correspondientes a cada uno de los grupos de plagas.

7. Etiquetado

Un correcto etiquetado de las muestras permite tener una rastreabilidad adecuada, durante su transporte, ingreso y emisión de resultados. A continuación se describen las consideraciones particulares de etiquetado, de acuerdo con el grupo de plagas de interés:

- 1) El código (número) de muestra asignado debe corresponder al mismo número utilizado en el formulario de toma de la muestra.

- 2) Los datos de la muestra deben registrarse y relacionarse con los del formulario de toma de muestras.
- 3) Las muestras para el diagnóstico fitosanitario (bacterias, fitoplasmas, hongos, oomycetos, insectos y ácaros; nematodos, viroides y virus; malezas y moluscos), se etiquetarán de acuerdo al formato del Anexo 6 (dependiendo el tamaño de etiqueta requerido).

Cuadro 1. Etiqueta para muestras para diagnóstico fitosanitario

SERVICIO NACIONAL DE SANIDAD AGROPECUARIA E INOCUIDAD ALIMENTARIA – SENASAG
UNIDAD NACIONAL DE LABORATORIO – UNALAB
DIAGNÓSTICO FITOSANITARIO
Nº Código Muestra:
Cultivo/Producto:
Material colectado:
Fase fenológica:
Sitio de colecta:
Procedencia:
Lab. destino:
Nombre colector:
Fecha de muestreo:

Ejemplos de llenado de etiqueta:

SERVICIO NACIONAL DE SANIDAD AGROPECUARIA E INOCUIDAD ALIMENTARIA – SENASAG
UNIDAD NACIONAL DE LABORATORIO – UNALAB
DIAGNÓSTICO FITOSANITARIO
Nº Código Muestra: LP-21-001
Cultivo/Producto: Manzana
Material colectado: Frutos frescos
Fase fenológica: Pos-cosecha
Sitio de colecta: Camión refrigerado
Procedencia: P. Control, Desaguadero.
Lab. destino: PROINPA
Nombre colector: Ing. Juan Pérez
Fecha de muestreo: 2021-05-26

Cuadro 2. Ej. de etiqueta llenada para un envío de manzana de importación.

SERVICIO NACIONAL DE SANIDAD AGROPECUARIA E INOCUIDAD ALIMENTARIA – SENASAG
UNIDAD NACIONAL DE LABORATORIO – UNALAB
DIAGNÓSTICO FITOSANITARIO
Nº Código Muestra: SC-21-002
Cultivo/Producto: Limón
Material colectado: Insectos
Fase fenológica: Floración
Sitio de colecta: Trampa
Procedencia: TOTAL, Cuatro Cañadas.
Lab. destino: LADIPLANTAS CIAT
Nombre colector: Ing. María Gutiérrez
Fecha de muestreo: 2021-10-09

Cuadro 3. Ej. de etiqueta llenada para insectos vectores de HLB, capturados en trampas

- 4) Los datos de la etiqueta se pueden colocar en computadora, o con lápiz de grafito, no se recomienda usar bolígrafo porque la tinta es susceptible a borrarse.
- 5) Para los especímenes en frascos con alcohol al 70%, el tamaño de la etiqueta dependerá del tamaño del frasco, ésta debe ir adherida al exterior del frasco.

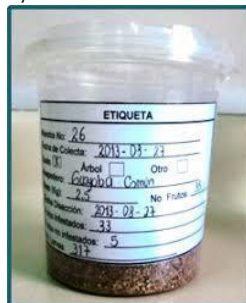


Figura 1. Ej. de etiquetado de frascos para envío de especímenes

- 6) Para especímenes montados en alfiler entomológico, la etiqueta depende del tamaño del ejemplar.

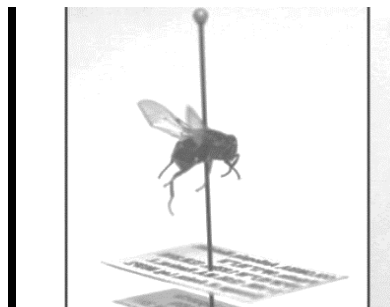


Figura 2. Ej. de etiquetado de insectos montados en alfiler

- 7) Para especímenes montados en portaobjetos, las etiquetas deben ir adheridas al lado derecho, de acuerdo al tamaño adecuado (2x2 cm).



Figura 3. Ej. de etiquetado para insectos montados en portaobjetos

- 8) Para muestras vegetales, productos y subproductos, etiquetarse de acuerdo a lo mostrado en los ejemplos del cuadro 1 y 2.



Figura 4. Ej. de etiquetado para muestras vegetales

- 9) En caso de trampas, las etiquetas deben ir adheridas a la parte exterior, con los datos de la colecta. Si se seleccionan varios ejemplares de las trampas, estos deben ser depositados en una caja o empaque de acuerdo a su tamaño, debidamente etiquetada por la parte externa.



Figura 5. Ej. de etiquetado para trampas, en la parte exterior

- 10) Para los especímenes de moluscos fitófagos, etiquetar cada recipiente que los contenga.
- 11) Para malezas herborizadas enviadas para su identificación, las etiquetas se colocan con cada replica y se pegan en la parte de afuera del sobre de la muestra; esto mismo aplica para el resguardo de la muestra.

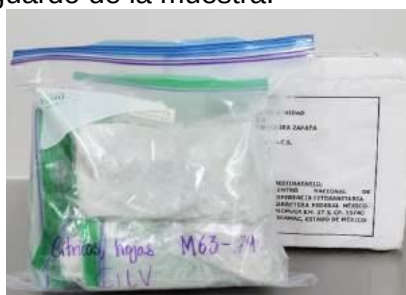


Figura 6. Ej. de etiquetado para malezas

- 12) En caso de incluir fotografías digitales estas deben enviarse vía electrónica al laboratorio, incluyendo una fotografía de la etiqueta de la muestra. Cada fotografía debe tener su propia etiqueta, preferentemente llevar el Nro. de foto seguido del código de la muestra (Ej. Foto1.BN-2021-02).



Foto1.BN-2021-01

Figura 7. Ej. de etiquetado de fotografías para laboratorio

8. Embalaje

El embalaje se realiza para proteger y resguardar las muestras ante daños mecánicos, altas temperaturas y luz directa. Un correcto embalaje garantiza la conservación de la muestra durante su envío hasta la llegada al laboratorio para su análisis.

A continuación se describen las consideraciones particulares de embalaje, de acuerdo con el grupo de plagas de interés:

- 1) Muestras vegetales de acuerdo con el tipo de tejido que se desee analizar (hojas, raíz, tallo, fruto, flores), se envolverá individualmente en papel secante, este deberá cubrir completamente el tejido vegetal. Posteriormente las muestras deben colocarse dentro de una bolsa de papel y a su vez en una bolsa de plástico hermética, cada tipo de muestra por separado y se etiquetará de acuerdo a lo señalado en la sección de etiquetado de éste Manual.



Figura 8. Ejemplo de embalaje: (A) Muestra de tejido vegetal (frutos). (B) Envoltura con papel secante. (C) Colocación de muestra dentro de bolsa de papel. (D) Muestra dentro de bolsa de papel y bolsa de plástico

- 2) Es importante considerar que el material vegetal recolectado no debe lavarse, ni contener alguna sustancia para su conservación.
- 3) Tejido vegetal infectado con royas, el material se debe colocar entre hojas de papel secante y colocar entre placas de cartón, y sujetarlas con un hilo, cuerda o liga que comprima y permanezca inmóvil el contenido.



Figura 9. Ejemplo de embalaje de tejido vegetal con roya

- 4) En caso de follaje de cítricos y vid que presenten manchas causadas por hongos, envolver el follaje de forma individual, colocando una hoja sobre papel secante, cubrir el material vegetal y en la siguiente cara el doblez, ir colocando consecutivamente el resto del material vegetal, de forma que no se doblen las hojas vegetales.



Figura 10. Ejemplo de embalaje de tejido vegetal de cítricos.

- 5) Frutos suaves deben estar envueltos con papel secante y protegidos con un material que amortigüe los golpes como hule espuma o papel periódico, de acuerdo con la cantidad y el tamaño de la muestra, éstos se depositan en un contenedor firme como caja de cartón resistente, caja plástica o de madera o termo (hielera), para prevenir el deterioro de las muestras durante su transporte.

- 6) La muestra previamente embolsa y etiquetada se coloca dentro de otra bolsa para evitar daño de las etiquetas. Si el traslado del material tarda más de un día o la temperatura ambiental es muy alta, el contenedor debe tener geles refrigerantes.



Figura 11. Ejemplo de embalaje de material vegetal con geles refrigerantes

- 7) El suelo o sustrato debe ser enviado en doble bolsa plástica, dentro de un contenedor o termo (hielera). Asegurar el correcto sellado de la bolsa para evitar derrames, se puede colocar papel periódico como relleno en los espacios vacíos.

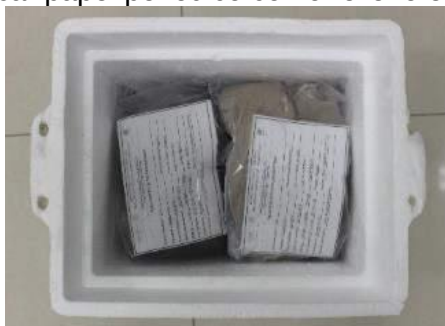


Figura 12. Ejemplo de embalaje de suelo o sustrato.

- 8) El cuadro siguientes, resume las consideraciones para el correcto embalaje con respecto al tipo de material vegetal que se trate:

Cuadro 4. Embalajes de acuerdo al tipo de muestra vegetal

Tipo de muestra	Embalaje
Granos	- En bolsa de papel y a su vez dentro de una bolsa de plástico hermética, dentro de una caja de cartón o termo (hielera).
Semillas	- Enviar en su empaque original, sobres o en bolsa plástica. Garantizar su sellado.
Material de propagación (bulbo, cormo, esqueje, estaca o vareta, estolón, rizoma, sarmiento, tubérculo y yemas)	- Envuelto en papel secante, dentro de una bolsa de papel, y a su vez colocarlo en bolsa de plástico hermética. - Enviarlo en termo (hielera) con geles refrigerantes congelados. - Para evitar la congelación de la muestra envolver los geles refrigerantes con papel periódico.

Inflorescencias, follaje, tallos o ramas	- Envuelto en papel secante de forma individual, se depositan en bolsas de papel y a su vez en una bolsa de plástico hermética. - Cuando la muestra está compuesta por diferentes órganos, estos deben ser colocados por conjuntos en la bolsa. - Enviar en termo con geles refrigerantes congelados. - Para evitar la congelación de la muestra envolver los geles refrigerantes con papel periódico.
Tubérculos	- Enviar en doble bolsa de plástico, dentro de un termo (hielera) con geles refrigerantes congelados.
Frutos	- Envolver en papel secante. - Enviar dentro de una caja de cartón o termo (hielera). - Frutos suaves envolverlos en papel secante, cubrirlos con hule espuma o papel periódico para evitar daño mecánico.
Suelo	- Colocar la muestra en doble bolsa de plástico hermética. - Enviar en termo (hielera) y llenar los espacios vacíos con papel periódico o hule espuma.
Material vegetal con pústulas de roya	- Colocar sobre papel secante y entre placas de cartón a modo de prensa. - El amarre debe comprimir y conservar el arreglo de las muestras.
Plantas completas	- Pueden estar contenidas en maceta; caso contrario cubrir la raíz con bolsa de plástico y la parte aérea envolver con papel secante o periódico. - Si son plantas pequeñas, pueden ser enviadas en contenedores de cartón o termo (hielera).
Plántulas	- Pueden estar contenidas en recipientes de plástico con medio de cultivo o sustrato. - Pueden ser enviadas en contenedores de cartón o termo (hielera).
Raíces	- Envueltas en papel secante y dentro de una bolsa de plástico hermética. - Enviar en termo con geles refrigerantes congelados y aislados con papel periódico. - Si la muestra se toma en campo, mantener el suelo adherido a las raíces. - Si la muestra es de importación, libre de suelo, mantenerla hidratada en un contenedor plástico hermético.
Flor de corte	- Dentro de una bolsa plástica. - Enviar en termo con geles refrigerantes congelados y aislados con papel periódico.

- 9) Para los insectos (larvas, ninfas y adultos) y ácaros (larva, protoninfa, deutoninfa y adulto) inmersos en alcohol al 70% o agua potable; estos se enviarán en frascos con rosca hermética, sin exceder el 20% del volumen y debidamente etiquetados.



Figura 13. Frascos para muestras entomológicas, con tapa rosca hermética

- 10) Para especímenes montados en alfileres entomológicos, el envío de los ejemplares es una caja de material resistente a golpes, debe tener una base interna de plastoformo donde se puedan clavar los insectos montados. La caja de los ejemplares se coloca dentro de otra caja de mayor tamaño, amortiguada con plastoformo que evite movimientos dentro de esta.



Figura 14. Embalaje de insectos montados en alfiler

- 11) Insectos montados en portaobjetos se deben enviar en una caja especial para este tipo de preparaciones. La caja de los ejemplares se coloca dentro de otra caja de mayor tamaño amortiguada con plastoformo o cartón que evite el movimiento dentro de ésta.



Figura 15. Cajas entomológicas para portaobjetos.

- 12) El envío de trampas se realizará en cajas de cartón, considerando su número y tamaño, teniendo precaución al momento del retiro en campo y empaque, con la finalidad de evitar su deterioro.



Figura 16. Embalaje de trampas o pisos adhesivos con ejemplares.

- 13) Muestras de moluscos se depositan en frascos o bolsas de plástico herméticas, que deben ir dentro de una bolsa. Dependiendo de la cantidad de muestras, colocarlas dentro un contenedor de cartón resistente para su envío.
- 14) Para malezas, las condiciones de embalaje con las siguientes:
- Colocar el ejemplar entre medio de dos hojas de periódico limpias, incorporar la etiqueta con los datos requeridos; posteriormente sellar las orillas del papel periódico con cinta adhesiva.
 - Por cada tres (3) ejemplares colocar una capa de cartón en cada lado, inmovilizando las placas con cinta adhesiva, para conservar el arreglo de las muestras.
 - El paquete conformado por los ejemplares y las placas de cartón, deben ser envueltas con papel de empaque color café tipo Kraft, a manera de sobre, al final se etiqueta con la información correspondientes para el envío.
 - En caso de conjuntos de 10 o más ejemplares, colocar los paquetes en una caja de cartón con las dimensiones adecuadas.



Figura 17. Embalaje de malezas: (A) Ejemplares en papel periódico con etiqueta. (B) Sellado de hojas de papel con cinta. (C) Conjunto de tres ejemplares inmovilizados con placas de cartón. (D) Empaquetado final en forma de sobre con etiqueta para envío.

- 15) El envío al laboratorio debe realizarse dentro de las 24 horas posteriores al muestreo. Para el caso de malezas herborizadas el tiempo de envío dependerá del proceso de secado de los ejemplares.
- 16) Es importante que los paquetes lleguen a laboratorio en días y horarios laborales, para asegurar un adecuado almacenamiento posterior a la recepción en laboratorio.



Figura 18. Embalaje final para el envío.

9. Formulario de muestreo

En general, una muestra correctamente recolectada, preparada, debe ser documentada completando el formulario “FORM-01 Acta de Muestreo - Material Vegetal”, que incluye la siguiente información:

- 1) Completar el formulario, registrando la información relativa a:
 - Código de muestra: fecha y actividad de origen.
 - Datos del usuario: persona/razón social, N° de REG, rubro, representante legal, persona de contacto, dirección, teléfono, email, etc.; completado según el tipo de usuario.
 - Datos de la muestra: técnico responsable del muestreo, sitio de muestreo, información del cultivo, tipo de muestra, tipo de empaque y transporte; datos de envíos en caso de productos de importación.
 - Tipo de análisis solicitado: análisis solicitados, descripción de síntomas y signos, distribución de síntomas, % de afectación y laboratorio de destino.
 - Trazabilidad de la muestra: cadena de custodia, firmada por el Usuario, Inspector del SENASAG y Laboratorio receptor.
 - Observaciones: Información relevante de la muestra síntomas, daños, forma en la que aparece el problema, condiciones particulares que puedan haber influido en el problema (Ej. Heladas, granizadas, lluvia en exceso, sequía, labores culturales, tratamientos fitosanitarios, etc.)
- 2) El formulario, será distribuido de la siguiente forma:
 - 1ra. Copia para el usuario (productor o representante de la empresa) al momento del muestreo;

- 2da. Copia para laboratorio oficial o autorizado por el Servicio, receptor de la muestra;
- 3ra. Copia para el Servicio, en custodia del Inspector que realizó la actividad de muestreo.

Cada una de las instancias deberá mantenerse en resguardo y debidamente archivadas las actas de muestreo.

10. Analisis de muestras

10.1. Metodología y plazos para los análisis

Los laboratorios de la Red Nacional de Laboratorios, comprenden los análisis de identificación que permiten detectar la presencia o ausencia de plagas de importancia económica y cuarentenaria en muestras vegetales, sus productos y subproductos, haciendo uso de técnicas moleculares, estudios morfológicos/morfométricos, pruebas bioquímicas, ensayos inmunológicos y pruebas biológicas.

En general, el proceso de diagnóstico fitosanitario se describe en la figura siguiente:

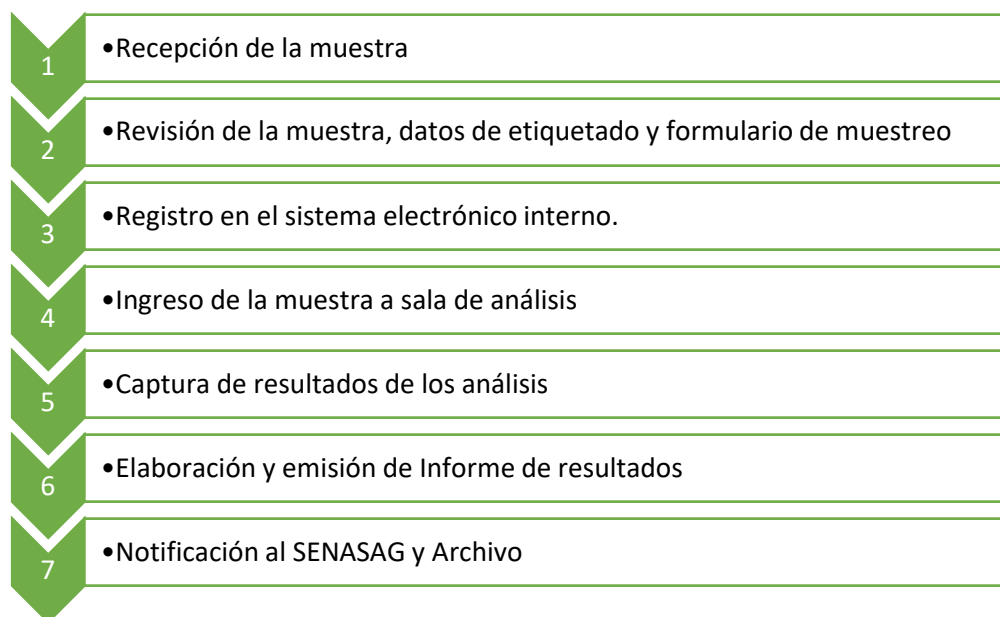


Figura 19. Flujo de trabajo del diagnóstico fitosanitario.

Se deben considerar los siguientes aspectos:

- La muestra debe contar con soporte documental y **correctamente llenado**. Si los documentos no están completos el laboratorio retendrá la muestra y notificará al remitente (vía telefónica o email), para que complemente la documentación en el paso de 5 días hábiles.

Cuadro 5. Documentación de soporte de la muestra

-
- Formulario “FORM-01 Acta de Muestreo - Material Vegetal” (Ver Anexo 4)
 - Etiqueta de información de la muestra (Ver Anexo 6)
 - Croquis del lugar de colecta (en caso de ser requerido)
 - Fotografías de síntomas en campo (en caso de ser requerido)
 - Comprobante de pago por servicios (en caso de ser requerido)
-

- Los datos de la etiqueta de la muestra deben ser correctos y corresponder al formulario de muestreo correspondiente.
- El laboratorio tiene la facultad de rechazar y descartar muestras que presenten las siguientes condiciones:

Cuadro 6. Condiciones para rechazar y descartar muestras

-
- Material en putrefacción, degradado y/o congelado.
 - Muestras mal etiquetadas o con datos de etiquetado incompletos o confusos.
 - Mal embaladas y que por ese motivo se dañaron.
 - Con información incorrecta o incompleta.
 - Muestras donde no se aloja el patógeno que se desea analizar
 - Muestras contaminadas entre sí y mal etiquetadas.
 - Material vegetal mal prensado.
 - Muestras insuficientes en cantidad para su análisis.
 - Muestras de insectos mal conservadas e incompletas.
 - Muestras de suelos con saturación hídrica.
-

- El tiempo de respuesta (TR), se define como el tiempo que transcurre desde la recepción de la muestra en laboratorio hasta que se emite el informe de resultados. La calidad y brevedad posible en la entrega de los resultados de la identificación de la plaga, permite agilizar la actuación fitosanitaria sobre el mismo. Los tiempos de respuesta para muestras rutinarias se establecen en el cuadro siguiente:

Cuadro 6. Condiciones para rechazar y descartar muestras

Análisis	TR (días)
Bacteriología	30
Entomología y Acarología	12
Biología molecular	15
Malezas	30 (planta) y 4 (semillas)
Micología	15
Nematología	10
Virología	15

10.2. Notificación de los resultados de análisis

- a) El resultado de análisis emitido por el laboratorio oficial o autorizado y su interpretación será informado mediante formulario “FORM-03: INFORME DE RESULTADOS DE LABORATORIO – MATERIAL VEGETAL” (ver Anexo 5), al SENASAG, que incluye la siguiente información:
 - Código de laboratorio, nombre del laboratorio, código de muestra y fecha de emisión.
 - Datos del usuario: persona/razón social, solicitante, dirección, persona de contacto, dirección, teléfono, email, etc.)
 - Datos de la muestra: descripción de la muestra.
 - Resultados: Analisis realizados, referencia del método de análisis, resultados obtenidos.
 - Trazabilidad de la muestra: analista, responsable técnico, Inspector/técnico del Servicio que recibe el resultado.
 - Observaciones: Información complementaria sobre los resultados obtenidos.
- b) El Servicio, a través de las instancias correspondientes notificará al registrante, usuario o productos/empresa los resultados del análisis.
- c) La notificación será realizada por Jefatura Departamental del SENASAG que corresponda, en un plazo máximo de 5 días hábiles después de recibido el resultado de análisis del laboratorio; y se establecerán las medidas fitosanitarias que correspondan de acuerdo a reglamentación vigente.

11. Referencias bibliográficas

OIRSA s/a. Protocolo de diagnóstico de Huanglongbing en hojas de cítricos. Organismo Internacional Regional de Sanidad Agropecuaria. OIRSA Calle Ramón Belloso, final Pasaje Isolde, Edificio oirsa, Colonia Escalón, San Salvador, El Salvador.

SENASICA s/a. Manual de Toma, Manejo y Envío de Muestras. Secretaria de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. Servicio Nacional de Sanidad Inocuidad y Calidad Agroalimentaria SENASAICA. Tecámac, Estado de México. CP 55740.

ANEXOS

ANEXO 1: DETERMINACIÓN DEL TAMAÑO DE MUESTRA

**ANEXO 2: ESPECIFICACIONES PARA LA TOMA DE MUESTRAS, SEGÚN TIPO DE
PLAGA**

**ANEXO 3. MATERIALES Y HERRAMIENTAS PARA LA TOMA, MANEJO Y ENVÍO DE
MUESTRAS, SEGÚN TIPO DE PLAGA**

ANEXO 4. FORM-01: ACTA DE MUESTREO – MATERIAL VEGETAL

**ANEXO 5. FORM-03: INFORME DE RESULTADOS DE LABORATORIO – MATERIAL
VEGETAL**

ANEXO 6. ETIQUETAS

ANEXO 1

DETERMINACIÓN DEL TAMAÑO DE MUESTRA

Para determinar el número de muestras que se tomarán, el inspector deberá seleccionar un nivel de confianza (por ejemplo, el 95%), un nivel de detección (por ejemplo, el 5%) y un número de aceptación (por ejemplo, cero), y determinar la eficacia de la detección (por ejemplo, el 80%). El tamaño de la muestra se puede calcular a partir de dichos valores y del tamaño del lote.

- El **nivel de confianza** indica la probabilidad de que un envío con un grado de infestación que exceda el nivel de detección será detectado. Un nivel de confianza del 95% significa que las conclusiones obtenidas de los resultados del muestreo detectarán un envío que no cumpla con los requisitos, un promedio de 95 veces de cada 100, y por ende, se podrá suponer que un promedio del 5% de los envíos que no cumplan los requisitos no será detectado.
- El **nivel de detección**, es la probabilidad de que la inspección o la prueba de diagnóstico de una o más unidades infestadas detectará una plaga.

a. Tablas de muestreo para semillas

Tabla 1. Tabla de muestreo para especies envasadas en sacos o bolsas de 5 a 100 kg.

Tamaño del lote	Número de muestras primarias a tomar
De 1 a 4 envases	Tomar 3 de cada envase
De 5 a 8 envases	Tomar 2 de cada envase
De 9 a 15 envases	Tomar 1 de cada envase
De 16 a 30 envases	Tomar 15 en total
De 31 a 59 envases	Tomar 20 muestras primarias en total
De 60 o más envases	Tomar 30 muestras primarias en total

Tabla 2. Tabla de muestreo para especies envasadas en envases de más de 100 kg.

Tamaño del lote	Número de muestras primarias a tomar
Hasta 500 kilos	Al menos 5
De 501 – 3.000 kilos	Una cada 300 kilos, pero no menos de 5
De 3.001-20.000 kilos	Una cada 500 kilos, pero no menos de 10
Sobre 20.000 kilos	Una cada 700 kilos, pero no menos de 40

Tabla 3. Tabla de pesos de referencia de muestras a enviar a laboratorio

Nombre común	Nombre científico	Peso muestra de envío a laboratorio (g)
Alfalfa	<i>Medicago sativa L.</i>	50
Cebada	<i>Hordeum vulgare L.</i>	1000
Frejol	<i>Phaseolus vulgaris L.</i>	1000
Haba	<i>Vicia faba</i>	1000
Lechuga	<i>Lactuca sativa L.</i>	30
Maíz	<i>Zea mays L.</i>	1000
Maní	<i>Arachis hypogaea L.</i>	1000
Orégano	<i>Origanum vulgare L.</i>	25
Pasto Bermuda	<i>Cynodon dactylon</i>	25
Pimienta	<i>Brassica nigra L.</i>	40
Pino	<i>Pinus radiata</i>	160
Sandía	<i>Citrullus lanatus</i>	1000
Tabaco	<i>Nicotiana tabacum L.</i>	25
Tomate	<i>Lycopersicon esculentum</i>	15
Trigo	<i>Triticum spp.</i>	1000
Zapallo	<i>Cucurbita maxima</i>	1000

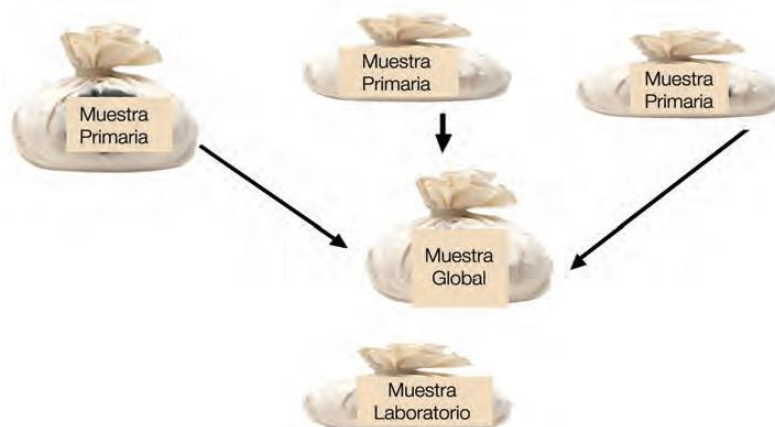
b. Tablas de muestreo para plantas y partes de plantas

▪ Granos

Tabla 4. Tabla de muestreo para granos a granel.

Tamaño del lote	Muestras primarias a tomar
Lotes sean de peso inferior o igual a 500 toneladas.	Será de peso inferior o igual a 1 kilo cada 5 toneladas del producto

Grafico 1. Procedimientos para lograr que las muestras sean representativas de los envíos.



Se extraen cantidades adecuadas de muestras primarias, que se mezclan cuidadosamente para obtener la muestra global, de la cual por reducciones sucesivas se obtiene la muestra de laboratorio.

▪ Frutas y hortalizas frescas

Los niveles de muestreo para los productos con declaraciones adicionales, para plagas específicas el inspector debe considerar:

- La relevancia de las plagas y del hospedero que las mismas pueden afectar.
- El tipo o patrón de la plaga en el producto o vía en cuestión. Las plagas superficiales de fácil detección no requerirán intensidades de muestreo tan altas como aquellas que son barrenadores internos y de difícil detección.
- Definir el nivel de confianza, que es el porcentaje de éxito en detectar una plaga cuarentenaria o determinar que una plaga no cuarentenaria reglamentada se encuentra por sobre los niveles determinados de tolerancia. Se aceptan en plantas para plantar niveles de confianza del 99% o en productos de consumo 95%.
- Definir el nivel de detección de los envíos, el cual se define como la proporción o porcentaje de unidades infestadas en el envío o lote, normalmente no es conocido, y se espera que para las plagas cuarentenarias sea cero. El inspector deberá establecer el nivel de muestreo requerido. Comúnmente se utilizan niveles de infección a ser detectados del orden de 0,1 al 10%, dependiendo del producto vegetal, de los usos propuestos y de los niveles de riesgo considerados aceptables.
- La intensidad de muestreo va levemente hacia arriba y puede ser mayor para envíos o lotes donde el número de unidades infestadas está aproximado hacia abajo.

Tabla 5. Tamaño de muestra para inspección visual para fruta, hortalizas frescas y flores
(considerando distribución homogénea de la plaga en el envío o lote).

Número de unidades en el envío	P = 80% (nivel de confianza)					P = 90% (nivel de confianza)				
	Nivel de detección %					Nivel de detección %				
	5	2	1	0.5	0.1	5	2	1	0.5	0.1
100	27	56	80	—	—	37	69	90	—	—
200	30	66	111	160	—	41	87	137	180	—
300	30	70	125	240*	—	42	95	161	270*	—
400	31	73	133	221	—	43	100	175	273	—
500	31	74	138	277*	—	43	102	184	342*	—
600	31	75	141	249	—	44	104	191	321	—
700	31	76	144	291*	—	44	106	196	375*	—

800	31	76	146	265	–	44	107	200	349	–
900	31	77	147	298*	–	44	108	203	394*	–
1 000	31	77	148	275	800	44	108	205	369	900
2 000	32	79	154	297	1106	45	111	217	411	1368
3 000	32	79	156	305	1246	45	112	221	426	1607
4 000	32	79	157	309	1325	45	113	223	434	1750
5 000	32	80	158	311	1376	45	113	224	439	1845
6 000	32	80	159	313	1412	45	113	225	443	1912
7 000	32	80	159	314	1438	45	114	226	445	1962
8 000	32	80	159	315	1458	45	114	226	447	2000
9 000	32	80	159	316	1474	45	114	227	448	2031
10 000	32	80	159	316	1486	45	114	227	449	2056
20 000	32	80	160	319	1546	45	114	228	455	2114
30 000	32	80	160	320	1567	45	114	229	456	2216
40 000	32	80	160	320	1577	45	114	229	457	2237
50 000	32	80	160	321	1584	45	114	229	458	2250
60 000	32	80	160	321	1588	45	114	229	458	2258
70 000	32	80	160	321	1591	45	114	229	458	2265
80 000	32	80	160	321	1593	45	114	229	459	2269
90 000	32	80	160	321	1595	45	114	229	459	2273
100 000	32	80	160	321	1596	45	114	229	459	2276
200 000	32	80	160	321	1603	45	114	229	459	2289
100 000	32	80	160	321	1596	45	114	229	459	2276
200 000	32	80	160	321	1603	45	114	229	459	2289
100 000	32	80	160	321	1596	45	114	229	459	2276

Tabla 6. Tamaño de muestra para inspección visual para plantas para plantar (distribución homogénea de la plaga en el envío o lote).

Número de unidades en el envío	P = 95% (nivel de confianza)					P = 99% (nivel de confianza)				
	Nivel de detección %					Nivel de detección %				
	5	2	1	0.5	0.1	5	2	1	0.5	0.1
25	23	–	–	–	–	25	–	–	–	–
50	35	48	–	–	–	42	50	–	–	–
100	45	78	95	–	–	59	90	99	–	–
200	51	105	155	190	–	73	136	180	198	–
300	54	117	189	285*	–	78	160	235	297*	–
400	55	124	211	311	–	81	174	273	360	–
500	56	129	225	349*	–	83	183	300	421*	–
600	56	132	235	379	–	84	190	321	470	–
700	57	134	243	442*	–	85	195	336	548*	–
800	57	136	249	420	–	85	199	349	546	–
900	57	137	254	474*	–	86	202	359	614*	–
1 000	57	138	258	450	950	86	204	368	601	990

2 000	58	143	277	517	1553	88	216	410	737	1800
3 000	58	145	284	542	1895	89	220	425	792	2353
4 000	58	146	288	556	2108	89	222	433	821	2735
5 000	59	147	290	564	2253	89	223	438	840	3009
6 000	59	147	291	569	2358	90	224	442	852	3214
7 000	59	147	292	573	2437	90	225	444	861	3373
8 000	59	147	293	576	2498	90	225	446	868	3500
9 000	59	148	294	579	2548	90	226	447	874	3604
10 000	59	148	294	581	2588	90	226	448	878	3689
20 000	59	148	296	589	2781	90	227	453	898	4112
30 000	59	148	297	592	2850	90	228	455	905	4268
40 000	59	149	297	594	2885	90	228	456	909	4348
50 000	59	149	298	595	2907	90	228	457	911	4398
60 000	59	149	298	595	2921	90	228	457	912	4431
70 000	59	149	298	596	2932	90	228	457	913	4455
80 000	59	149	298	596	2939	90	228	457	914	4473
90 000	59	149	298	596	2945	90	228	458	915	4488
100 000	59	149	298	596	2950	90	228	458	915	4499
200 000	59	149	298	597	2972	90	228	458	917	4551

(*) los valores se han redondeado a la cifra entera inferior debido a que no son posibles hipótesis que den como resultado la infestación de una fracción de una unidad (por ejemplo, 300 unidades con una infestación del 0,5% equivale a 1,5 unidades infestadas en el envío).

(-) corresponden a hipótesis imposible, menos de una unidad infestada.

ANEXO 2

ESPECIFICACIONES PARA LA TOMA DE MUESTRAS, SEGÚN TIPO DE PLAGA

1. BACTERIAS FITOPATÓGENAS

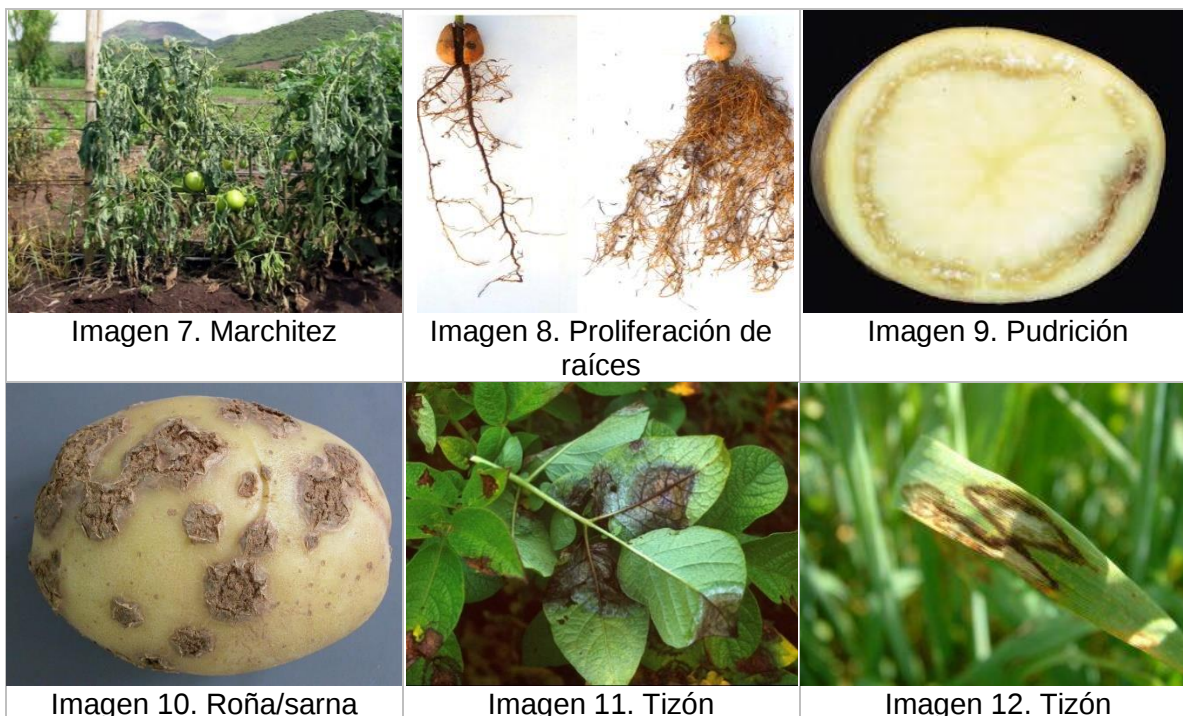
Organismos procarionyes, unicelulares, sin nucleo definido, carentes de oeganelos celulares; además, presentan membrana y pared celular. Pueden afectar diferentes órganos de las plantas, tales como: brotes, cormos, hojas, flores, frutos, raíces, ramas, semillas, tallos, tubérculos, etc.

1.1. Síntomas

Las baterías fitopatógenas pueden generar diferentes síntomas en las plantas. Entre los síntomas más importantes están agallas, canchros, clorosis, escaldaduras, machas foliares, estriados, marchitez, proliferación de raíces, pudriciones, roñas o sarnas, y tizones.

Cuadro 1. Síntomas comunes de bacterias fitopatógenas

		
		
Imagen 4. Escaldaduras/quemazón	Imagen 5. Manchas foliares	Imagen 6. Estriado en hojas



1.2. Tipo de muestra y cantidad

Considerar los siguientes aspectos generales:

- Los tejidos enfermos deberán llegar en condiciones óptimas al laboratorio. Además, se requiere conocer la etapa fenológica del cultivo y los principales factores edafológicos y climáticos de la zona de donde se obtuvieron las muestras.
- En caso de muestras con síntomas de marchitez, la muestra debe estar compuestas de brotes o follaje verde, incluir ápices de crecimiento como hojas jóvenes con peciolo.
- Las muestras deben presentar síntomas de estado inicial o intermedio de la enfermedad.
- Tejidos con daños avanzados no sirven para el análisis.
- El tamaño de tallos o ramas debe ser de aproximadamente 20 cm.
- Cuando es posible recolectar la planta entera, es necesario cavar alrededor de ésta para sacarla del suelo, nunca tire del tallo, para evitar daños.

En el cuadro siguiente se describen las cantidades mínimas aceptadas por tipo de muestra.

Cuadro 2. Tipo de muestra vegetal y cantidad mínima requerida para el diagnóstico de bacterias

Tipo de muestras	Cantidad
Agallas	- Seleccionar 5 a 10 agallas que estén en desarrollo.



- Conservarlas en papel secante y en bolsa de plástico

Cultivos in vitro



- Enviar 10 a 20 explantes (plántulas).
- Conservar el material en los recipientes de micropropagación

Exudados bacterianos



- Enviar 3 a 5 tubos con muestras del tejido con el exudado bacteriano dentro de un contenedor plástico, tubo o vial con solución amortiguadora salina, solución salina o agua destilada estéril.

Frutos



- Limpiar el exudado de humedad y envolver de 5 a 10 frutos o vegetales individuales en papel secante y colocarlos en una bolsa de plástico hermética.
- No enviar frutos en pudrición.

Hojas



- Recoger de 10 a 20 hojas por muestra con síntomas.
- Colocarlas entre láminas de papel secante y luego entre cartón, igualmente deben estar convenientemente superpuestas, unidas y atadas.

Plantas sin suelo



- Quitar el suelo adherido a las raíces y envolverlas en un papel dentro de una bolsa de plástico y atar bien la bolsa a la base de la planta, justo por encima del cuello.
- Recubrir la parte superior de la planta (hojas y ramas) con papel secante e introducir la muestra en una bolsa.
- Colocar el material en una caja o conservadora de plastroformo.

Plantas pequeñas



- Recolectar de 10 a 20 plantas completas, las cuales deben incluir raíces.
- Sacar la planta con cuidado, evitando dañar las raíces y quitar el suelo adherido.
- Colocar las plantas sobre un papel secante y guardar la muestra preparada en bolsa de plástico hermética.

Raíces o partes subterráneas



- Tomar la raíz de 5 a 10 plantas, incluir el cuello de la raíz y todo el sistema radicular.
- En caso de cultivos perennes, tomar 20 trozos de raíces enfermas e incluir algunas raíces sanas.
- Colocar la muestra en papel secante.
- Es importante que éstas no se encuentren en estado de descomposición.

Ramas

- Seleccionar y cortar de 5 a 10 trozos de ramas de 20 cm de longitud, en las que se aprecie la zona de avance de la enfermedad, con un mínimo de 20 hojas.
- Colocarlas en papel secante y en una bolsa de plástico hermético.



Semillas o granos



- Obtener de 400 a 10 mil semillas, procurar que estas presenten síntomas de necrosis, manchado o deshidratado.
- Colocar las semillas de una bolsa de papel o plástico.

Troncos



- Enviar de 3 a 5 troncos de 10 cm de grosor, envolverlos en papel secante y colocarlos en una bolsa de plástico o papel.

Varetas, barbados, estacas o material de propagación (raíces)



- Tomar de 5 a 10 unidades por variedad, envolverlas en papel secante y bolsas de plástico limpias.

1.3. Indicaciones para preparación de solución salina

Cloruro de sodio (NaCl): 8,0 g
Fosfato de potasio (KH_2PO_4): 0,2 g
Fosfato de sodio (Na_2HPO_4): 1,15 g

KCL: 0,2 g

Agua destilada: 1000 ml

Se pesan los reactivos y se disuelven en 1000 ml de agua destilada. La solución salina se vacía en los frascos o tubos empleados para la recolecta de la muestra y se esteriliza en un autoclave a 120°C durante 30 minutos, estos contenedores de abren hasta su uso en campo y debe estar etiquetados.

Si no se cuenta con los reactivos mencionados anteriormente, se puede preparar una solución de cloruro de sodio (sal común) al 0,85%. En casos donde no se tenga ni cloruro de sodio, entonces las muestras deben ser colocadas en agua destilada, como opción final.

1.4. Tipos de muestras para detección de problemas específicos

Cuadro 3. Tipos y cantidad de muestras para problemas específicos

Agente causal	Síntomas	Tipo de muestra	Observaciones
Moko del plátano (<i>Ralstonia solanacearum</i> R2)	Marchitez Dobles de las hojas Amarillamiento Exudaos, con apariencia de moco	Fruto Hoja Pseudotallo Raquis Rizoma	- Desinfectar todos los utensilios con cloro al 6%. - Hacer el corte del material sospechoso y envolver individualmente en papel secante; o se guarda en una bolsa de papel, que después se coloca en una bolsa de plástico. - Finalmente etiquetar la muestra. - Colocar las muestras en una conservadora con geles congelados. - Es importante que la muestra se conserve alrededor de 4°C.
Cancro de los cítricos (<i>Xanthomonas citri</i> subsp. <i>citri</i>)	Manchas y canchros en hojas, tallos y frutos.	Fruto Hoja Tallo	- Se deben enviar ramas de 20 cm de longitud, con 10 a 20 hojas; o bien las hojas son síntomas, 3 hojas asintomáticas y de 3 a 5 frutos con síntomas.
Quemadura de la hoja (<i>Xylella fastidiosa</i>)	Quemadura marginal de las hojas, con borde amarillo, rojo o café. Desprendimiento de la hoja quedando los pecioloos unidos a la rama.	Tallos Pecioloos Hojas	- Establecer 5 puntos en el predio y se toman 20 plantas por punto. - De cada planta se colecta 4 guías terminales de aproximadamente 20 cm de longitud, las cuales deben tener brotes y pecioloos, porque es en estas zonas donde se concentra la bacteria. - Adicionalmente se debe considerar los 4 puntos cardinales de la planta.

SERVICIO NACIONAL DE SANIDAD AGROPECUARIA E INOCUIDAD ALIMENTARIA

Av. José Natusch Esq. Felix Sattori Teléfonos: 591-3-4628105 - Fax: 591-3-4628683 Sitio web: www.senasag.gob.bo
Trinidad – Beni – Bolivia

	Secado prematuro de los frutos. Maduración irregular del tallo, observándose islas verdes en los tallos	- El tamaño de la muestra debe ser del 1% de árboles, por ejemplo, en un lote de 2000 plantas, se deben seleccionar 20 árboles. - Las plantas a muestrear deben ser plantas con brotes. - Para conocer la diversidad del vector se realiza la captura de insectos con una red entomológica cerca de la planta; también se puede hacer monitoreo con trampas pegajosas amarillas que deben ser colocadas en las esquinas y centro del viñedo. - Los insectos sospechosos deben colocarse en frasco con alcohol al 70%.
Añublo bacterial del arroz <i>(Burkholderia glumae)</i>	Pudrición en granos y panículas de arroz. Color marrón de grano vano y causan decoloración y pudrición.	Panículas Plántulas Vaina de la hoja bandera - Colectar de 4 a 6 panículas de arroz en fase vegetativa de 100 a 120 días en plantas que presentaban los síntomas del ataque de la bacteria. - Cortar con tijeras de jardinería, previamente desinfectadas con alcohol 70% y luego de cada corte para evitar contaminación entre las muestras. - Las muestras deben ser almacenadas en bolsas de polietileno, etiquetadas y posteriormente trasladadas en conservadoras a temperatura de 4°C al laboratorio.

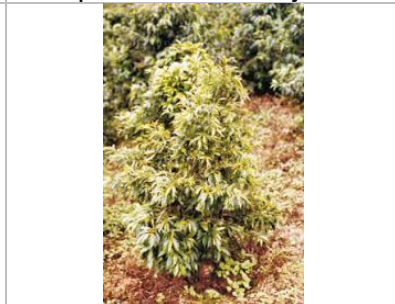
2. FITOPLASMAS

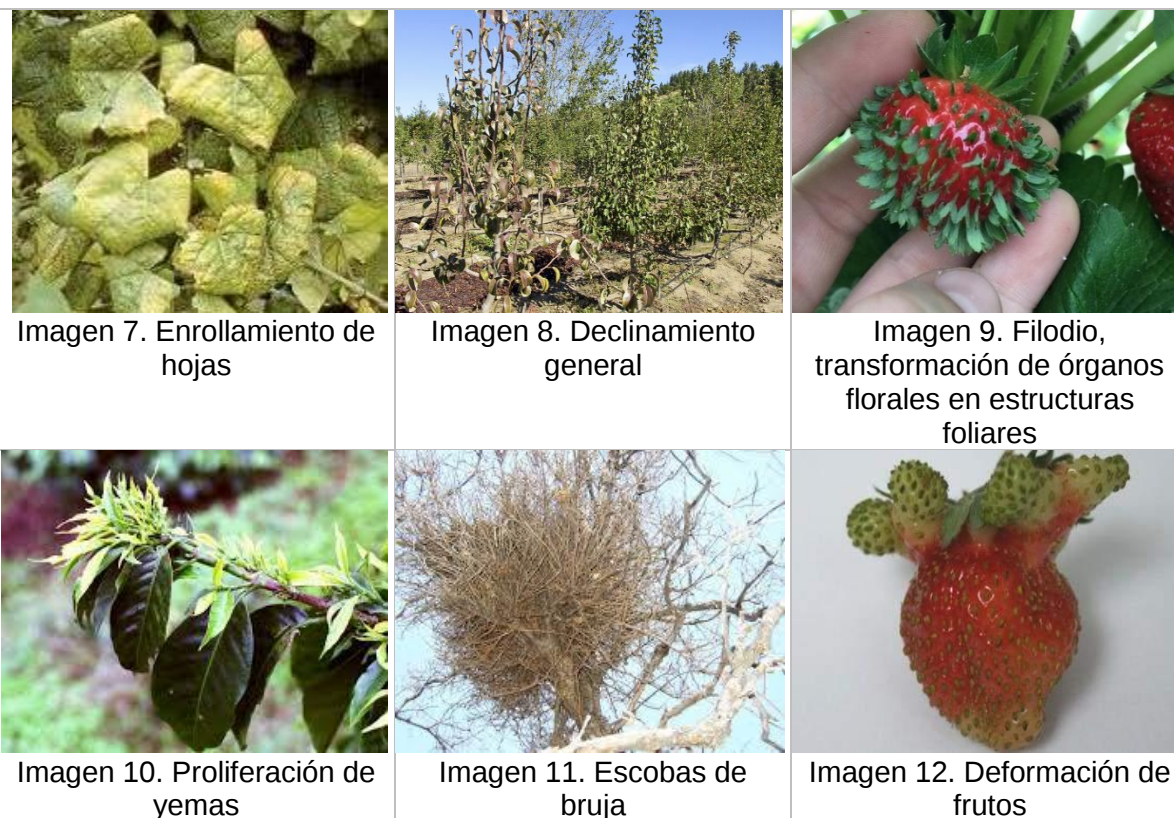
Se transmiten mediante insectos vectores, que se alimentan del floema de las plantas, cuscutas e injertos; y pueden dispersarse mediante la multiplicación vegetativa de órganos infectados. Dentro de los insectos vectores se encuentran: cicadelidos (chicharritas y salta hojas), fulgoromorfos y psílidos.

2.1. Síntomas

Presentan los siguientes síntomas:

Cuadro 1. Síntomas comunes de fitoplasmas

		
Imagen 1. Amarillamiento o clorosis	Imagen 2. Enrojecimiento precoz de las hojas	Imagen 3. Esterilidad de las flores
		
Imagen 4. Virescencia, pétalos de color verde	Imagen 5. Enanismo generalizado	Imagen 6. Desarreglos vegetativos (cúmulos de hojas o flores sin desarrollarse, en lugar de las yemas)



2.2. Tipo de muestra y cantidad

El Cuadro siguiente presenta las recomendaciones mínimas aceptadas por tipo de tejido para el diagnóstico de fitoplasmas:

Cuadro 2. Tipos de muestra vegetal y cantidad mínima para diagnóstico de fitoplasmas

Tipo de muestras	Cantidad
Planta completa 	- Muestras sospechosas a flavesencia dorada de la vid: • Enviar la planta completa en bolsa para plantines o maceta. • La cantidad de todas las muestras enviadas para este caso debe corresponder del 1 al 10% del lote que se inspecciona.

Tallos con raíces



- Enviar tallos con raíces en una caja de cartón, de 1 a 10% del lote que se inspecciona.

Hojas



- Muestras sospechosas a fitoplasmas asociados:
 - Cortar ramas de 10 – 15 cm de longitud
 - Desprender desde el peciolo las hojas con síntomas de 8 a 12.

2.3. Tipos de muestras para detección de problemas específicos

Cuadro 3. Tipos y cantidad de muestras para problemas específicos

Huanglongbing (HLB), <i>Candidatus Liberibacter</i> spp.	<u>En los árboles:</u> Árboles con detención de crecimiento, zonas con brotes amarillentos o color verde más pálido. Los árboles infectados pueden presentar múltiples flores fuera de temporada, las cuales se caen en su mayoría. <u>En las hojas:</u> Amarillamiento y, en casos severos, engrosamiento de	Material de propagación infectado (yemas, ramillas o plantas) Hojas y frutos de naranjos, limoneros, mandarinos, limas, quinoto, híbridos y cítricos ornamentales como la "Murraya". Insectos vectores psílidos	Toma de muestras: - Tomar las muestras de tres ramas diferentes. - Un total de 16 a 32 hojas con pecíolos. - En las plantas asintomáticas tomar las muestras en ocho diferentes posiciones. - Posteriormente dividir el follaje de la planta en dos partes: parte superior e inferior. - En la parte superior del follaje, tomar las muestras en las posiciones: norte, sur, este y oeste. - En la parte inferior tomar las muestras en las posiciones noreste, noroeste, sudeste y suroeste. - En cada posición tomar 2 - 4 hojas con pecíolos, para un total de 16 - 32 hojas con pecíolos por planta.
---	--	---	--

las venas. En el resto de la lámina se observarán zonas de color amarillo y verde, sin formas o límites definidos, formando manchas o moteados amarillos. Es importante comparar las dos mitades de la hoja, porque el patrón de amarillamiento o moteado es asimétrico o diferente en cada lado.

En frutos:

Árboles enfermos producen frutos pequeños, de forma irregular o deformes, con una cáscara más gruesa y pálida, la que se mantiene verde en la parte inferior. Al partir por la mitad un fruto infectado, pueden observarse semillas abortadas en el interior y la columela (línea blanca central) curvada con líneas vasculares amarillas.

(Diaphorina citri)

Etiquetado y embolsado de muestras:

- Limpiar las hojas con un paño para remover el polvo o materias extrañas, antes de colocarlas dentro de la bolsa plástica.
- Marcar las bolsas con los números de identificación de las muestras.
- Mantener frescas (temperatura ambiente) las muestras, pero no las someta a congelación.
- Si las muestras se tardan más de tres días en llegar al laboratorio: Se sugiere colocar un papel húmedo en una esquina dentro de la bolsa. El agua que se utilice para humedecer el papel debe estar limpia.

Envío de muestras:

- Las muestras deben recibirse frescas en el laboratorio.
- Las muestras deben ir identificadas.

3. HONGOS Y OOMYCETOS FITOPATÓGENOS

Los hongos son organismos (generalmente microscópicos), productores de esporas, eucariotas, ramificados y filamentosos; carecen de clorofila y tienen paredes celulares de quitina y celulosa. En la agricultura, los hongos fitopatógenos son causantes de enfermedades en cultivos de hortalizas, cereales, frutas, entre otros; y son responsables de pérdidas económicas. Además, producen alteraciones en el crecimiento y desarrollo de las plantas hospedantes.

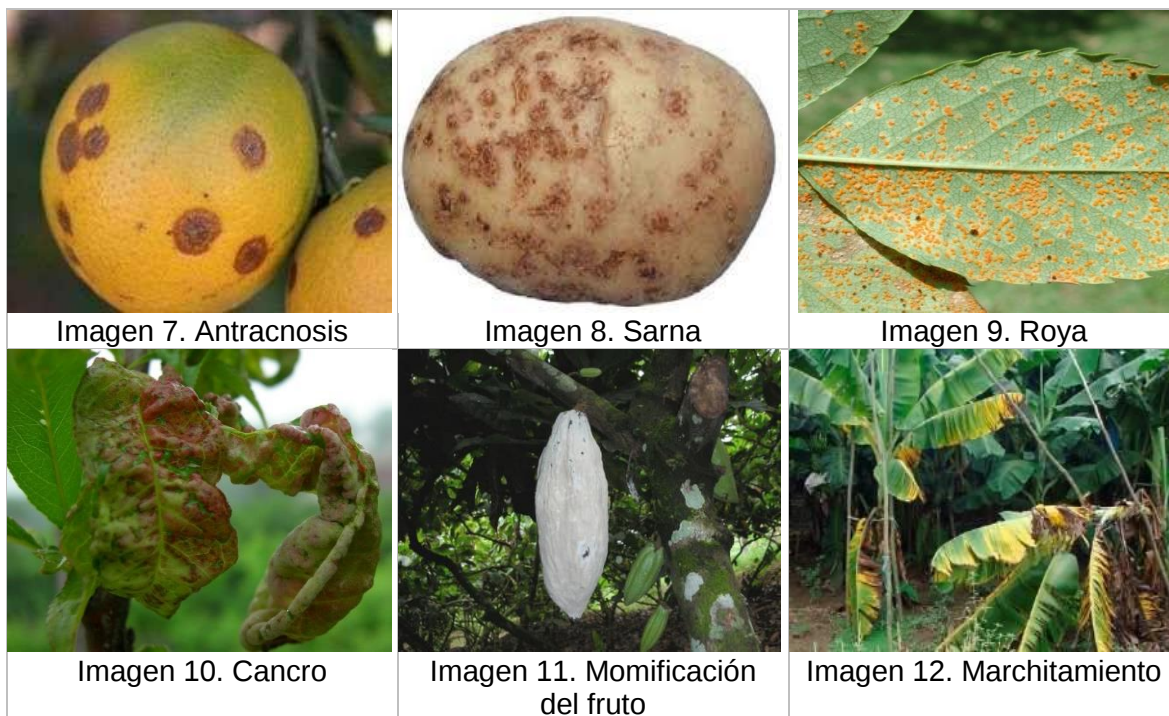
Oomycetos son un grupo de varios cientos de organismos que incluyen algunos patógenos devastadores de plantas; por ejemplo, *Phytophthora infestans*, el cual causa el tizón tardío de la papa. Los Oomycetos obtienen sus nutrientes mediante absorción y presentan crecimiento filamentoso. Investigaciones filogenéticas los relacionan más estrechamente a algas. En este grupo se encuentran *Phytophthora* y *Pythium* causante de las enfermedades de Damping-off (muerte plántulas), pudrición de raíces y tizón de hojas. También *Peronospora* que provoca la enfermedad de mildiu veloso.

3.1. Síntomas

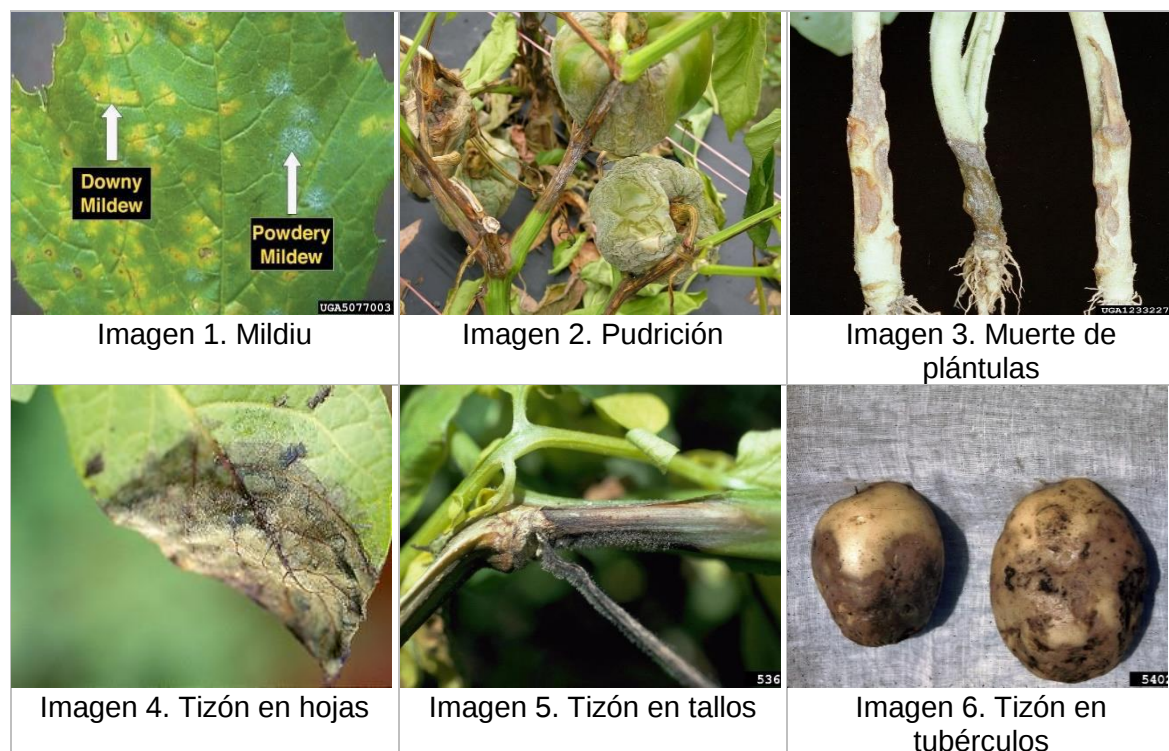
Los síntomas que presentan las plantas debido a la presencia de hongos, son frecuentemente una necrosis local o general, muerte de tejidos vegetales o crecimiento excesivo de algunos órganos.

Cuadro 1. Síntomas comunes de Hongos.





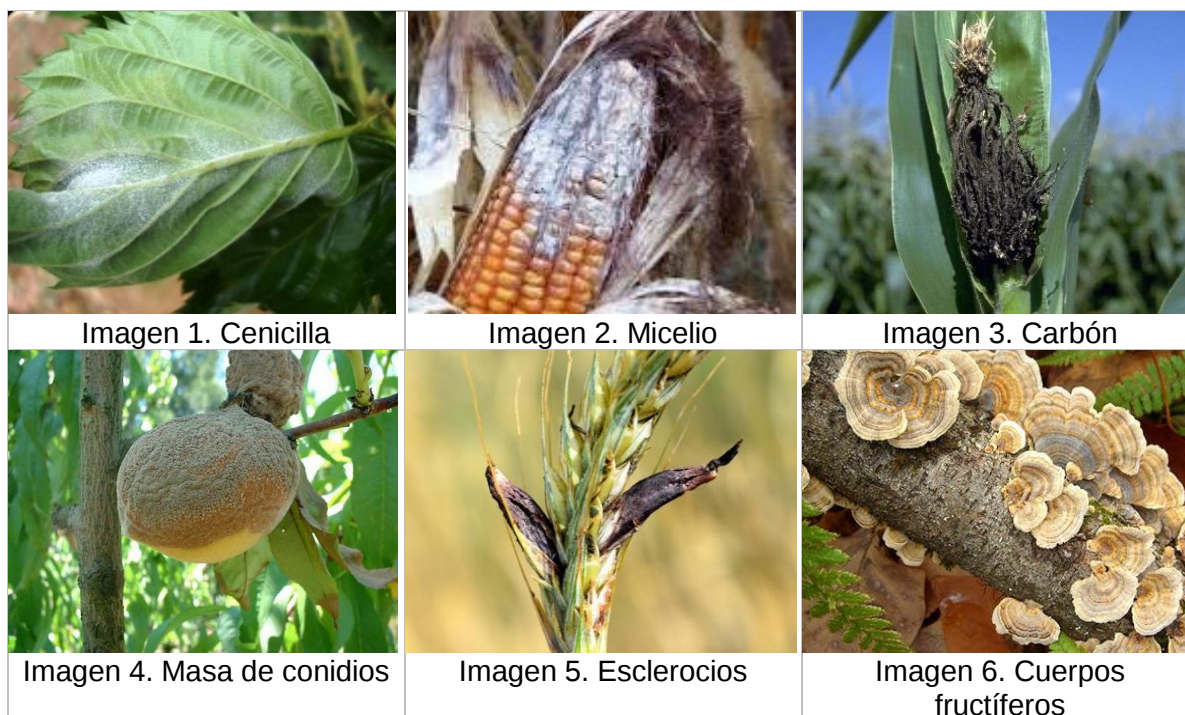
Cuadro 2. Síntomas comunes de Oomicetos.



3.2. Signos

Los signos son la expresión visible del patógeno a simple vista o bajo lupa, incluyen micelios, esclerocios, esporóforos, cuerpos fructíferos y esporas. Los signos ayudan en el diagnóstico de hongos; por lo que se recomienda utilizar una lupa para apreciar mejor las estructuras. Si el material muestra signos tomar una muestra representativa.

Cuadro 3. Signos comunes de Hongos.

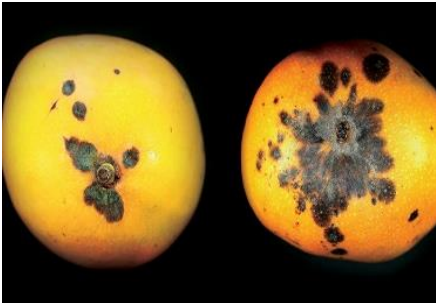


3.3. Tipo de muestra y cantidad

- Identificar plantas enfermas, las cuales pueden presentar marchitamiento, amarillamiento, clorosis, achaparramiento o crecimiento anormal de tejidos.
- Es necesario hacer una revisión minuciosa de cada parte de la planta (hojas, tallos, frutos, raíces, etc.), para lo cual se recomienda usar una lupa, a fin de determinar la presencia de signos de hongos. Asimismo, se debe observar la distribución de las plantas enfermas en la parcela o lote.
- Se debe muestrear plantas con menos del 50% de afectación.

El cuadro siguiente resume la forma de hacer el muestreo y las cantidades necesarias para el diagnóstico:

Cuadro 4. Tipos de muestra vegetal y cantidad mínima para diagnóstico de Hongos y Oomicetos Fitopatógenos.

Tipo de muestras	Cantidad
Hojas 	- Revisar ambos lados de las hojas, para verificar presencia de micelio, pústulas o conidios. - Tomar muestras de diferentes puntos de la planta y seleccionar aquellas con signos y síntomas de hongos. - Tomar de 10 a 15 hojas con síntomas característicos de hongos. - En caso de presencias de royas (Ej. Roya Asiática - <i>Phakopsora pachyrhizi</i>), el material debe ser enviado debidamente prensado y secado; o en su defecto en una prensa de cartón.
Frutos 	- Realizar el muestreo conforme el Manual de Inspección Fitosanitaria aprobado mediante R.A. SENASAG N°118/2019 - Enviar de 5 a 10 frutos, considerando aquellos que muestren síntomas como antracnosis, manchas, momificaciones o pudrición; que no sobrepasen el 50% del daño en la superficie.
Semillas 	- Realizar el muestreo conforme el Manual de Inspección Fitosanitaria aprobado mediante R.A. SENASAG N°118/2019 - Las muestras deben incluir semillas con necrosis, deformes o con alteraciones en el tamaño. Además de incorporar semillas normales, es decir, sin presencia de síntomas. - La muestra debe ser representativa del lote que se pretende importar o exportar. - Al menos 400 semillas, sin embargo, para el diagnóstico de hongos que se localizan en el embrión o Peronosporales se necesitan 2000 semillas.
Granos	- Realizar el muestreo conforme el Manual de Inspección Fitosanitaria aprobado mediante R.A. SENASAG N°118/2019. - Enviar al menos 1 kg de granos para el análisis de carbones de trigo, cebada y arroz.



Tallos



- Tomar tallos con presencia de agallas, muerte descendente o con signos de hongos.
- Tomar el tallo a unos 5 cm separados del suelo.

Plántulas



- Para verificar la sanidad.
- Tomar como mínimo una docena de plantas pequeñas por lote.
- Considerar aquellas que muestren síntomas de hongos o presencia de algún signo.

Planta completa



- Tomar como mínimo una docena de plantas completas, considerando aquellas que muestren síntomas de marchitez.
- Envolver por separado la raíz en papel secante.
- Si el tamaño de la planta es grande, solo tomar una parte representativa.

Inflorescencia

- Tomar como mínimo una docena de flores, considerar aquellas que se vean senescentes o necrosadas.
- Enviar solo la inflorescencia o con tallo y hojas.



Raíz



- Enviar raíz completa con suelo adherido, para evitar su desecación.
- En árboles enviar raíces de un grosor no mayor de 2 cm.

Ramas



- Tomar 10 trozos con una longitud de 20 a 30 cm, donde se observe el avance de la enfermedad.
- Para el caso de ramas gruesas y largas, cortar segmentos en los cuales se observen canchros o agallas. Si es posible partir las ramas a la mitad, de tal manera que permita la observación de decoloración de haces vasculares.

Madera



- Tomar secciones de madera con presencia de galerías, decoloraciones o canchros.

Insectos

- Recolectar insectos ambrosiales (grupo de barrenadores que tienen una asociación con hongos los cuáles les ayudan a colonizar los árboles rompiendo la defensa de estos) directamente de galerías o trampas, tomarlos con un pincel para no dañarlos y depositarlos en un vial con agua.



- No agregar alcohol, que provocaría la pérdida de viabilidad de las esporas.

Órganos subterráneos



- Revisar si presentan pudrición seca, deformación, agallas o roña, en tubérculos, bulbos, cormos y rizomas.
- La cantidad de órganos subterráneos está en función del lote.
- Consultar el Manual de Inspección Fitosanitaria aprobado mediante R.A. SENASAG N°118/2019.

Suelo



- Realizar una muestra compuesta de diferentes puntos de la parcela.
- En cada sitio quitar la parte superficial del suelo con una pala y excavar unos 10 cm, tomar una porción de suelo, mezclarlo y seleccionar 1 kg.
- Colocar la muestra en doble bolsa de plástico hermética.

3.4. Tipos de muestras para detección de problemas específicos

Cuadro 5. Tipos y cantidad de muestras para problemas específicos

Agente causal	Síntomas	Tipo de muestra	Observaciones
Mal de Panamá (<i>Fusarium oxysporum</i> f.sp. <i>cubense</i>) (R4T)	Amarillamiento y marchitez Achaparramiento de la planta Necrosamiento del tejido vascular y agrietamiento del pseudotallo	Pseudotallo	La metodología propuesta por OIRSA, 2015 es: • Ubicar la planta con sintomatología, tomar fotografías de la planta sospechosa. Georeferenciar el punto. • Realizar un corte longitudinal en el pseudotallo, con un cuchillo previamente desinfectado con alcohol al 70%, a una altura de 50-100 cm de la base de la planta y

Muerte de la
planta en 1 o 2
meses

extraer una porción de pseudotallo
de aproximadamente 15 cm (alto) x
10 cm (ancho) y 3 cm
(profundidad).



- Evitar tomar muestras de áreas donde exista descomposición avanzada de los tejidos.
- A partir de la muestra de pseudotallo, en una superficie limpia (bandeja o superficie de plástico), cortar de 5-10 trozos de 3 a 10 cm de longitud de los haces vasculares que muestren coloración café-rojizo.



- Colocar las muestras sobre papel secante, enrollados en forma separada una de las otras.



- Enrollar el paquete de haces y colocarlo en una bolsa de papel y a su vez en una de plástico.

- Una vez recolectada la muestra, colocar el fragmento de pseudotallo inicialmente retirado en la posición original y cubrir el área con cinta adhesiva. Esta operación busca no dejar expuestos tejidos de las plantas muestreadas, con el fin de evitar o reducir la esporulación del patógeno.



- Marcar la planta sospechosa y delimitar alrededor de esta un área de 5 cm de radio con cinta color amarilla.
- Enviar la muestra colectada la antes posible a laboratorio.

Royas: Roya del tallo (<i>Puccinia graminis</i>); Roya del café (<i>Hemileia vastatrix</i>); Roya del Maíz, (<i>Puccinia sorghi</i>); Roya asiática (<i>Phakopsora pachyrhizi</i>)	Amarillamiento de hojas. Marchitez de la planta. Pérdida en la producción de granos y frutos. Roya en hojas y tallos.	Hojas Tallos	• Seleccionar tejidos con lesiones que cubran más del 25% de la superficie total. • Tomar al menos 10 hojas, tallos son síntomas de roya, preferentemente con pústulas oscuras. • Cortar en secciones de 20-25 cm las hojas largas. • Utilizar una base de papel cartón y sobre esta colocar un papel secante. • Sobre el papel secante colocar el tejido vegetal, evitando que se doble la lámina foliar, cubrir con otro papel secante, y colocar sobre este otra muestra. Continuar el proceso hasta tener cubierto todo el material vegetal en papel secante para evitar que se maltrate. • Al término del acomodo de la muestra vegetal, cubrir con una hoja de papel secante y una lámina de cartón, sujetar con una liga para
---	--	-----------------	---

			mantener presión y permitir que el material vegetal permanezca rígido. • Si el envío del material vegetal es posterior a tres días, realizar el prensado.
Mazorca negra (<i>Phytophthora palmivora</i>)	Amarillamiento y necrosis de la hoja bandera. Degradación del tejido de la hoja, quedando pedazos faltantes "mordisco". Lesiones húmedas en frutos y follaje. Pudrición de la base de la hoja. Caída de hojas Pudrición del tallo y cogollo. Marchitez, falta de crecimiento y muerte de la planta.	Hojas Cogollo	• Muestrear plantas con al menos 50% de afectación. • Cortar con tijeras de podar, desinfectando previamente con alcohol al 70%, hojas con síntomas de secamiento y degradación de tejido "mordisco". • Colocar cada hoja en papel absorbente. Envolver de forma individual. • Tomar hojas jóvenes con al menos una tercera parte del tejido no infectado. • Cortar las hojas de la planta para descubrir el cogollo, observar si hay pudrición. • Realizar el corte del cogollo, quitando el tejido degradado y solo tomar el tejido de la parte interna, donde se observe pudrición inicial. • Envolver el tejido de cogollo en papel absorbente y colocarlos en una bolsa plástica.

3.5. Prensado de material vegetal

El prensado permite que las hojas pierdan humedad, con el fin de evitar el crecimiento de bacterias y hongos saprófitos que puedan afectar el diagnóstico.

Para un correcto prensado, seguir los siguientes pasos:

- Utilizar una prensa de madera, sobre una de las caras de la prensa colocar una lámina de cartón corrugado y una capa de dos hojas de papel periódico.
- Usar hojas completas de papel periódico para acomodar y cubrir el material vegetal.
- Colocar de 3 a 5 partes vegetales en cada hoja de papel periódico, asegurándose que no se doblen; por cada 3 piezas de periódico con material, poner un cartón corrugado, seguir este proceso hasta formar una pila.
- Al término de la colocación del material, cubrir con dos capas de papel periódico, una lámina de cartón corrugado y la otra cara de la prensa de madera.
- Amarrar fuertemente con un cordón o poner algo pesado sobre la prensa.
- Cambiar el papel periódico diariamente, a fin de obtener un secado satisfactorio de las muestras. Seguir este proceso al menos durante 5 días previos a su envío.

- Retirar el material vegetal de la prensa, asegurarse que esté totalmente seco, acomodarlo entre hojas de papel secante y meterlas en un sobre de papel tamaño carta u oficio, dependiendo del tamaño de la muestra.
- Etiquetar el sobre con todos los datos de recolecta y enviar al laboratorio.

4. INSECTOS Y ÁCAROS PLAGA

Los insectos y ácaros plagas, necesitan ser procesados de diferentes maneras para poder ser observados, manipulados y examinados con facilidad. Los insectos adultos de mayor tamaño son montados en alfileres entomológicos, para que una vez secos sean identificados. Ejemplares de menor tamaño (aprox. 2-6 mm) son montados en alfileres entomológicos con triángulos de papel; otros son preservados en etanol al 70% y algunos más necesitan ser procesados en montajes de laminillas para ser identificados, lo anterior, va a depender del espécimen a enviar.

4.1. Tipo de muestra y cantidad

De deben tener en cuenta las siguientes consideraciones generales:

- Las muestras deben contar con las condiciones mínimas de preservación y que corresponden a las fases de desarrollo adecuadas de la plaga que permitan su diagnóstico.
- Los ejemplares deben estar completos, no se reciben ejemplares que hayan perdido estructuras del cuerpo, importantes para su determinación taxonómica, tales como antenas, alas o apéndices locomotores.
- Todas las muestras deben contar con datos de recolecta y el formulario de muestreo debidamente completado.

El cuadro siguiente especifica las diferentes formas en que se deben preparar y enviar muestras de insectos o ácaros para ser diagnosticados:

Cuadro 1. Tipo de plaga y forma de envío

Insectos adultos y ácaros en alcohol al 70%	
Ácaros	• Examinar visualmente el envés de la hoja y las nervaduras para determinar su presencia. • Recolectar con un pincel fino previamente humedecido con alcohol al 70%; y realizar un pequeño barrido con la punta para recoger los ácaros, finalmente, éstos se colocan en un frasco con alcohol al 70%.
	

Imagen 1. Recolecta correcta de ácaros.

Insectos adultos

- Insectos adultos: introducirlos directamente en el frasco con alcohol al 70% (a)
- Ejemplares delicados: colocarlos en unos tubos pequeños de vidrio o plástico, llenos de alcohol al 70%, estos recipientes se tapan con algodón. Además, se recomienda sumergirlos dentro de un frasco de mayor tamaño, también provisto con alcohol (b).
- Insectos de menor tamaño: como escamas y cochinillas, se recomienda coleccionar parte del hospedero (c).



Imagen 2. Tipos de muestras de insectos. (a) adulto en alcohol, (b) tubos con insectos delicados; (c) Insectos adheridos al hospedero

Larvas

- Inmersas en alcohol al 70%, de preferencia en su último estado larval. (para evitar el deterioro, colapso y oscurecimiento, se recomienda sacrificarlas con agua hirviendo por 60 segundos, posteriormente se retiran de la fuente de calor y se dejan en agua hasta que se enfríe. Finalmente se transfiere a un frasco con alcohol al 70%).



Imagen 3. Espécimen en alcohol al 70%

Especímenes montados en alfiles entomológicos

Insectos

- Deben estar correctamente montados respetando su plano horizontal (el vertical del alfiler), así como las características del insecto.

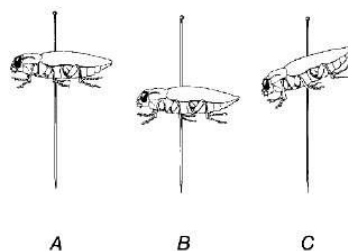


Figura 1. (A) altura correcta y posición. (B) Insecto muy bajo sobre el alfiler. (C) Insecto montado inapropiadamente.

- Se deben utilizar alfileres entomológicos de la medida adecuada, dependiendo del tamaño del insecto.
- Los especímenes pequeños pueden ser montados en triángulo de cartulina.



Imagen 4. Especimen montado en triángulo de cartulina.

Especímenes montados en laminillas

Insectos

- Los ejemplares deben ser montados sobre portaobjetos, cubiertos de cubreobjetos, con la técnica de montaje adecuada; ya sea en líquido de Hoyer o Bálsamo de Canadá dependiendo del tipo de insecto y/o ácaro plaga que se trate, con el fin de evitar el deterioro para la observación de estructuras morfológicas y determinación taxonómica.

Muestras vegetales, productos o subproductos

Insectos

- Deben enviarse en contenedores cerrados herméticos, resistentes y apropiados (cajas de cartón, plástico, bolsas de plástico, bolsas de papel, termos de plastoformo, etc.) de acuerdo con el producto que se trate.
- No enviar material vegetal en estado de descomposición.



Imagen 5. Muestras vegetales en contenedores apropiados.

Especímenes en trampas

Insectos

- Mandar la parte donde se encuentra adherido el ejemplar (piso adhesivo o trampa completa) dentro de un recipiente.
- Evitar colocar o doblar la parte donde se encuentra adherido el espécimen que pueda destruirlo o desprenderlo.



Imagen 6. Correcto embalaje de la trampa

Sobres de papel

Insectos

- En el caso de las mariposas (lepidópteros) es necesario matarlas inmediatamente, para lo cual se recomienda introducir las en un frasco con cianuro potásico preparado.
- Una vez muertas se transportan en un triángulo de papel.

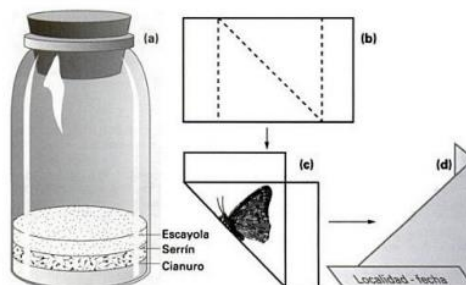


Figura 2. Recipiente con cianuro potásico y modo de elaboración de un triángulo de papel para el transporte de mariposas

5. MALEZAS

5.1. Consideraciones generales para envío de muestras

Es importante tomar en cuenta las siguientes recomendaciones para la recolecta de malezas:

- Las plantas a recolectar deben presentar órganos vegetativos (tallo) y órganos reproductivos (flores y frutos).
- Prensar algunas flores cerradas y otras abiertas para mostrar sus estructuras.
- Prensar el ejemplar el mismo día que se recolectó.
- Recolectar 4 ejemplares (3 se envían al laboratorio y una como resguardo)
- Evitar tomar material húmedo, ya que pueden presentarse problemas de hongos saprófitos.
- Evitar levantar material que se encuentre en el suelo (flores, frutos, semillas) o recolectar ejemplares senescentes, afectados por enfermedades e insectos.
- Anotar los datos correspondientes en el formulario correspondiente, en el sitio de muestreo.

5.2. Tipo de muestra, cantidad y forma de envío

- 1) Para una mejor manipulación de la prensa, se debe acomodar de la siguiente forma: rejilla de la prensa, cartón corrugado, papel periódico, cartón corrugado, y así sucesivamente, finalmente colocar la otra rejilla de prensa y se sujeta con cuerdas.



Imagen 1. Material de prensado

- 2) En campo, elegir plantas a recolectar que sean sospechosas a malezas reglamentadas (cuarentenarias). En cada recolecta que se realice se extraen 4 plantas, a éstas se les asigna un número por recolecta, no por planta.
- 3) Tomar fotografías de la planta en su entorno, para tener un respaldo del hábitat donde se encontró el ejemplar a recolectar.
- 4) La forma de recolecta se realiza de acuerdo a las características de la planta.
 - Si mide menos de 40 cm, se recolecta la planta entera junto con la raíz.
 - Si mide más de 40 cm se toma una muestra que posea parte del tallo, hojas, flores, inflorescencias y frutos.
 - Con la ayuda de una pala, extraer el ejemplar completo o con tijeras de podar la parte deseada.
 - Si la raíz del ejemplar presenta tierra, lavarla y secarla con papel periódico, para que al momento del prensado no esté húmeda.

- Eliminar hojas enfermas y tener cuidado de que las hojas no se doblen.
- Arreglar el ejemplar en el pliego de papel periódico, dependiendo de las características:
 - Si las plantas son más grandes que el periódico, doblar los tallos en forme de "V", "L", "Z", "N" o "M", nunca en "U"
 - Las hojas deben mostrar el haz y envés
 - Inflorescencias se disponen en cortes de acuerdo a si eje basal, medio y apical.

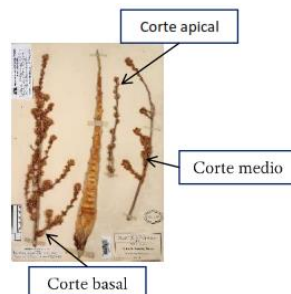


Imagen 2. Cortes de inflorescencias

- Plantas con bulbos, tubérculos, rizomas o estolones, con un diámetro menor de 4 cm se colocan junto al ejemplar, si son mayores a 5 cm de diámetro se deben realizar cortes transversales o longitudinales.

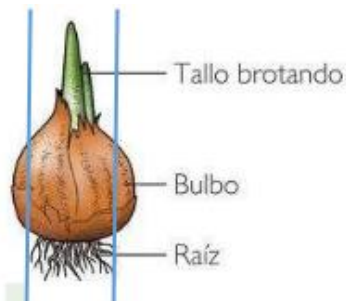


Imagen 3. Cortes de bulbos

- Colocar flores o semillas que se desprendan en sobres blancos; y colocarlo alado del ejemplar prensado.
- Si el ejemplar presenta frutos gruesos, estos se cortan en forma longitudinal, en dos o tres partes. Colocar el fruto en un nuevo pliego de papel periódico.
- Al finalizar el arreglo del ejemplar, anotar el número de la muestra en la orilla inferior derecha del periódico.
- Seguir el orden anterior hasta que se haya terminado de prensar todo el material recolectado.
- Amarrar la prensa con una cuerda de ajuste, lo más ajustado posible. El amarre debe comprimir y evitar el desacomodo de las muestras.



Imagen 4. Arreglo de los ejemplares recolectados

- Secado, con el fin de conservar las estructuras de las plantas para su identificación. Seguir el siguiente procedimiento:
 - Secado natural: La prensa se coloca en un lugar aireado para un rápido secado, libre de humedad, de luz directa y temperaturas elevadas.
 - Secado convencional: Colocar la prensa en forma vertical sobre un secador (caja de madera con focos de 50 watts) en caso de disponer.
 - Es necesario cambiar el periódico y una revisión diaria; hasta que las plantas estén secas, para mantener la forma, color y características de las plantas.
 - El ejemplar estará seco, cuando se mantenga rígido.



Imagen 5. Ejemplar seco

- 5) En la libreta de campo y formulario de muestreo, se deben registrar las siguientes características del lugar (ubicación geográfica, coordenadas, altitud, hábitat) y la planta (Nombre común, nombre científico si es posible reconocerla; tipo de material colectado, hábito de la planta)

6. NEMATODOS FITOPATÓGENOS

Son organismos microscópicos, heterótrofos, multicelulares, filiformes, pseudocelomados, poseen simetría bilateral y cuentan con sistema digestivo, nervioso, excretor y reproductivo. Existen 4100 especie de paracitos de plantas (Ej. *Meloidogyne*, nematodos agalladores; *Pratylenchus*, nematodos lesionadores; *Heterodera* y *Globodera*, nematodos formadores de quistes; *Ditylenchus*, nematodos que afectan al follaje; *Aphelenchoides*, nematodos que afectan semilla).

6.1. Síntomas

Síntomas en la parte aérea de la planta se observan en hojas, tallos e incluso toda la planta, como deformaciones, amarillamiento, reducción de tamaño de las plantas, lesiones necróticas delimitada por las nervaduras. Síntomas subterráneos, pueden observarse daños en raíces, tubérculos y bulbos (Ej. Lesiones necróticas, agallas, pudrición, deformación de raíz). También pueden ocasionar síntomas en semillas.

Cuadro 1. Síntomas aéreos, terrestres y en semillas

		
Imagen 1. Crecimiento deficiente de tallos, clorosis causada por <i>D. dipsaci</i>	Imagen 2. Manchones plantas muertas y Amarillamiento, afectado por <i>Nacobbus</i> sp.	Imagen 3. Ápices blancos en arroz, causado por nematodos
		
Imagen 4. Lesiones necróticas en raíz, causada por <i>Pratylenchus</i> sp.	Imagen 5. Agallas en raíz de tomate, causada por <i>Meloidogyne</i> sp.	Imagen 6. Deformaciones de raíces, causada por <i>Meloidogyne</i> sp.



6.2. Tipo y cantidad de muestras

Las cantidades mínimas de material requerido, dependen de la naturaleza de la misma. En caso de campañas o programas, los requerimientos se ajustarán a lo estipulado en éstos.

En general se recomienda lo siguiente:

1) Identificar plantas con síntomas. Tomar la muestra:

- Remover los primeros 10-15 cm de la superficie del suelo.
- Introducir la pala hasta 30 cm de profundidad retirando la planta completa junto con la raíz, mantener un poco de suelo adherido a la raíz.
- Tomar 10 muestras con síntomas (planta completa, raíz, tallos y hojas).
- Colocar la raíz con el suelo adherido en papel absorbente para mantener la humedad.
- Tomar de la zona de la raíz en cada sitio de muestreo aproximadamente 200 g de suelo, que se revolverán todas y al final tendremos solo 1 kg de muestra.

Cuadro 2. Cantidades de acuerdo al tipo de muestra

Suelo/sustrato	1 kg de sustrato o suelo
Raíces/Órganos subterráneos	10 – 20 órganos subterráneos 100 – 500 g de suelo adherido a las raíces
Planta completa	10 – 20 plantas por lote, con tallos, flores u hojas sintomáticas.

Semillas/granos	100 g se semillas sintomáticas.
-----------------	---------------------------------

- Realizar el mismo procedimiento para plantas aparentemente sanas.
- 2) Si los síntomas no son evidentes, se deben enviar de 1 a 2 muestras por sitio de muestreo.
- 3) No deben tomarse plantas muertas o severamente dañadas.
- 4) Desinfectar los utensilios de muestreo entre cada muestra, con cloro al 3%, para evitar la propagación de nematodos.
- 5) Etiquetar y completar el formulario de muestreo.

6.3. Tipos de muestras específicas

Cuadro 3. Tipos y cantidad de muestras para problemas específicos

Agente causal	Síntomas	Tipo de muestra	Observaciones
Nematodos fitopatógenos de importancia cuarentenaria (<i>Anguina</i>, <i>Aphelenchoides</i> y <i>Ditylenchus</i>)	Disminución tamaño de grano, semillas vacías, semillas con manchas negras y lesiones. Semillas con agallas	Semilla, Grano	En envíos de semillas o granos de importación, tomar semillas con una cantidad de al menos 100 g de semillas, procurando que sean semillas con síntomas 

7. VIRUS Y VIROIDES FITOPATÓGENOS

Los Virus fitopatógenos son entidades submicroscópicas constituidas de material genético DNA o RNA envueltos en proteínas. Son parásitos obligados que dependen de la maquinaria de las células de su hospedante para replicarse.

Los Viroides, están compuestos solo por RNA (246 a 401 nucleótido) cadena simple circular, no codifican proteínas, su presencia confiere notable resistencia a factores como alta temperatura, radiación UV y enzimas celulares que degradan el RNA. A diferencia de los virus, los viroides carecen de lípidos y de proteínas.

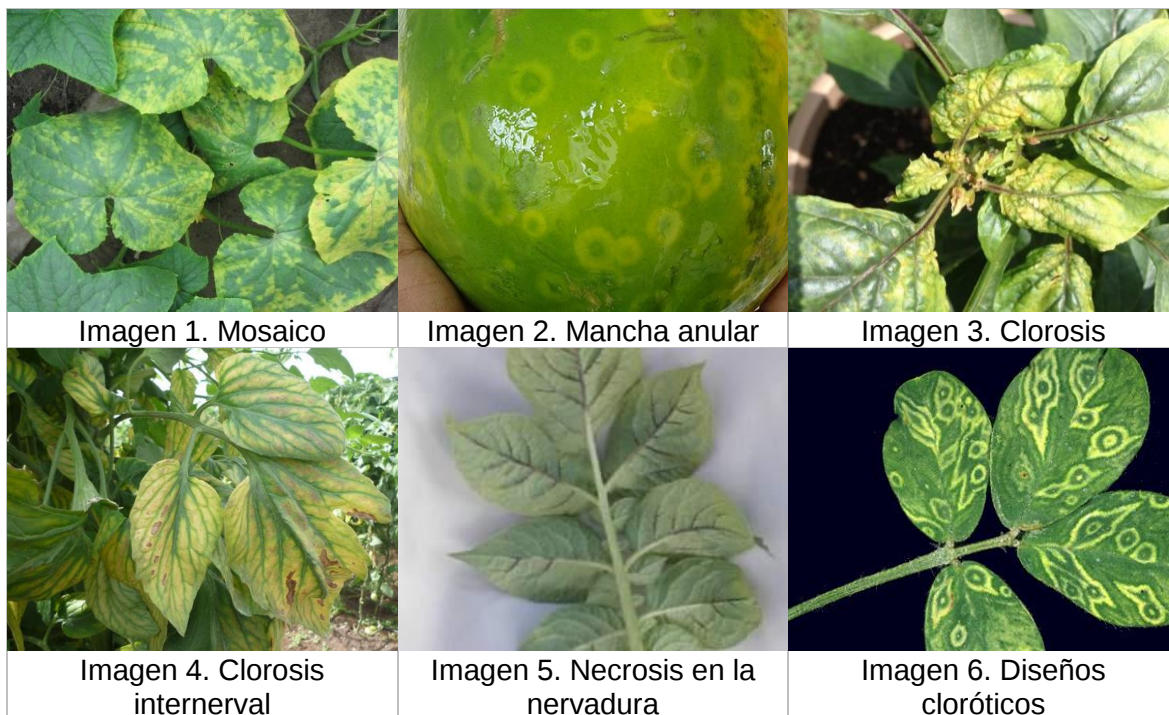
Cuadro 1. Tamaño relativo

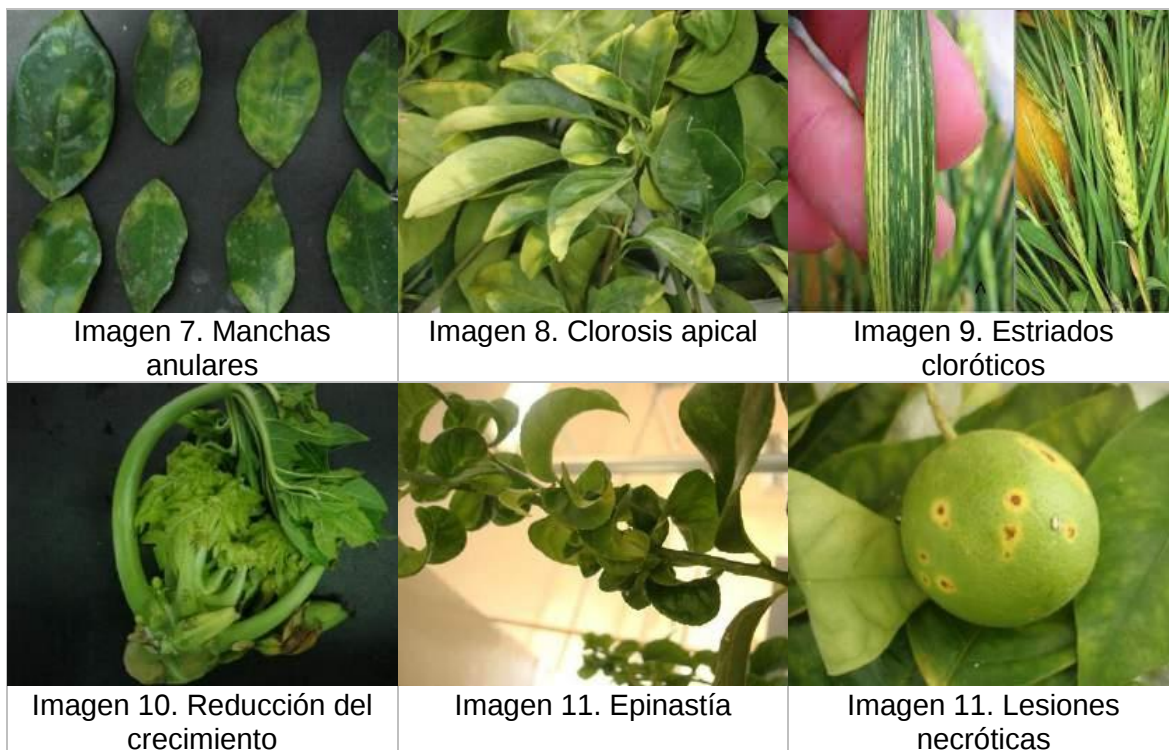
	Nucleótidos
Escherichia coli	5.000.000
Virus del mosaico del tabaco	6.396
ARN mensajero	1.800
Viroide del tubérculo ahusado	359

7.1. Síntomas

Los síntomas representativos como referencia ante la sospecha de infección por virus en plantas:

Cuadro 2. Síntomas de virus fitopatógenos.





Los viroides infectan plantas herbáceas o leñosas de dicotiledóneas y monocotiledóneas. Las temperaturas altas y la luminosidad contribuyen a su replicación y manifestación de síntomas. Los síntomas que ocasionan los viroides son:

Cuadro 3. Síntomas de viroides.





Imagen 4. Enchinamiento de hojas



Imagen 3. Grietas en la corteza (Exocortis de cítricos)

7.2. Tipo y cantidad de muestras

Considere lo siguiente:

- Evitar tomar muestras después de una lluvia o aplicación de agroquímicos
- La muestra deberá consistir en brotes o follaje, en crecimiento activo o con daño en estado inicial o intermedio.
- Plantas asintomáticas, enviar una muestra representativa de la unidad productiva o lote.
- Nunca lavar la muestra.

Cuadro 4. Tipos y cantidad de muestras para diagnóstico de virus

Tipo de muestras	Cantidad
Esquejes, hijuelos y plántulas; Plantas completas; Flores 	- Tomar el 1 o 2% del total de esquejes, plántulas, hijuelos, planta completa o flores, por unidad de muestreo. - Cuando se observen síntomas, hacer el muestreo dirigido. En caso contrario, tomar la muestra de manera representativa en la unidad de muestreo.
Raíces u órganos subterráneos 	- Tomar el 1 o 2% de órganos subterráneos por unidad de muestreo. - Para muestras sospechosas al viroide fusiforme de la papa, se envía tanto tubérculos como planta completa, puede ser con o sin síntomas.

Hojas; Ramas; Frutos



- En caso de muestreo en árboles, inspeccionar una muestra correspondiente al 1 – 2% de la población de árboles.
- Una vez que se calcule cuantos árboles muestrear, se sugiere tomar las muestras (hojas, ramas y frutos), de los tres estrados del árbol; estrato superior, medio y basal.
- **Hojas:** se deben tomar de 12 a 20 hojas, por estrato de cada árbol, que muestren síntomas.
- **Ramas:** se deben tomar de 4 a 5 trozos de ramas con hojas (8 a 12 hojas) de al menos 20 a 40 cm de longitud, por sustrato de cada árbol, estas deben presentar zonas de avance de la enfermedad.
- **Frutos:** Se deben tomar como mínimo una docena de frutos frescos por estrato, considerando aquellos que muestren síntomas.
- En caso de que no se observen síntomas, tomar las muestras de manera representativa y al azar.

Semillas y granos



- Muestrear la cantidad solicitada en el Manual de Inspección Fitosanitaria aprobado mediante R.A. SENASAG N°118/2019.
- Procurar que la muestra tenga síntomas de necrosis, manchado o deshidratado.

Insectos y ácaros vectores



- Enviar muestras de acuerdo a lo establecido en la Sección de Muestreo de Insectos y Ácaros.
- Se requiere un mínimo de 2 gr de masa seca de insecto para el diagnóstico de virus.

7.3. Tipos de muestras específicas

Cuadro 5. Tipos y cantidad de muestras para problemas específicos

Agente causal	Síntomas	Tipo de muestra	Observaciones
---------------	----------	-----------------	---------------

Leprosis de los cítricos - Citrus Leprosis Virus (CiLV)

En hojas, frutos y ramas inician con manchas circulares y semicirculares cloróticas, con el tiempo se tornan café, formando lesiones necróticas. En ramas pueden ser manchas rugosas. Pueden presentarse plantas asintomáticas

Hojas
Frutos
Ramas

- Se asocia a dos virus distintos y sus variantes; *Citrus leprosis virus Citoplasmático* (CiLV_C) y tipo *Nuclear* (CiLV-N), esta última se caracteriza por manchas con un centro necrótico y un halo clorótico, a diferencia del citoplasmático que forma un anillo clorótico.



Imagen 1. Izquierda Manchas necróticas sin anillo. Derecha manchas cloróticas con anillo.

- No confundir Leprosis, con manchas necróticas con o sin halo clorótico, causadas por otro grupo de patógenos.



Imagen 2. Hojas con lesiones necróticas definidas, causada por *Colletotrichum* spp.

Tristeza de los cítricos – Citrus tristeza virus (CTV)

Hojas pierden brillo y color
Hojas con clorosis internerval.
Amarillamiento de hojas
Frutos pequeños y color verde pálido

Hojas
Ramas
Tallos

- Observar en campo plantas con Amarillamiento, defoliación y retención de frutos.

Reducción del sistema radicular y picado del tallo. Decaimiento progresivo que termina en la muerte del árbol



Imagen 3. Planta con síntoma de Tristeza.

Mancha de sol del palto - *Avocado sunblotch viroid (ASBVd)*, cuya condición fito sanitaria en el país es de plaga cuarentenaria .

Hojas deformes con variagado (líneas claras en la hoja) y blanqueado de venas
Ramas con moteado necrótico
Frutos con estrías y hendiduras blancas y necróticas
Corteza con patrón conocido como "piel de cocodrilo"

Hojas
Frutos
Ramas

- Ubicar huertos con síntomas evidentes o árboles con daños mecánicos.
- Desinfectar los instrumentos de muestreo con hipoclorito de sodio al 3% y alcohol al 70%.
- Recolectar hojas y frutos con síntomas.



Imagen 4. Hojas con variegado



Imagen 5. Frutos con estrías



Imagen 6. Ramas con moteado necrótico

- En árboles asintomáticos, recolectar hojas y frutos de los cuatro puntos cardinales de cada árbol en dos alturas diferentes.
- Envolver las muestras en papel absorbente e introducirlas en bolsas de plástico herméticas, tratando de retirar la mayor cantidad de aire.

8. MOLUSCOS FITÓFAGOS

Los moluscos presentan disímiles hábitos tróficos, entre ellos, micófagos, saprófagos y algunas especies fitófagos, estas pueden llegar a tener una incidencia desfavorable para la producción, en especial la hortícola. Los moluscos que habitan las áreas cultivadas pertenecen a la clase Gastropoda, comúnmente denominados caracoles o babosas.

El Caracol gigante africano (*Achatina fulica*) presenta alta resistencia a variables ambientales (alta capacidad adaptativa), su dieta polífaga (más de 500 especies de plantas de importancia económica) y su alto potencial reproductivo que favorece su dispersión (Raut & Barker, 2002).

8.1. Tipo, cantidad y forma de envío de muestras

Considere el siguiente procedimiento de muestreo:

- Recolectar ejemplares preferentemente en horas de la mañana, al atardecer o en horas nocturnas, coincidentes con el periodo de mayor actividad. Esto permite recolectar principalmente a los ejemplares de tamaño grande y mediano y/o de hábitat aéreos (troncos, ramas, hojas).
- La recolección de las especies terrestres se puede realizar manualmente, utilizando guantes, a lo largo de transectas de 100m.
- Una segunda estrategia consiste en rastrillar y revisar parcelas in situ, con unidades de área conocida (4 m²), y parte de las muestras (1m²) se transportan en bolsas para su observación final en laboratorio.
- Esta estrategia permite la recolección de gasterópodos de tamaño pequeño y diminuto (micromoluscos) y obtener con más precisión datos sobre la estructura de las taxocenosis, densidad, y asociación a los diferentes tipos de hojarasca que provienen de la degradación de las especies vegetales relevadas.
- Se debe coleccionar, en lo posible, un número mínimo de cinco ejemplares por sexo y por especie.
- Completar el formulario de muestreo y ficha de campo con los datos de la muestra (fecha, sitio, coordenadas, altitud, etc.) y datos ambientales (°t ambiente, tipo de vegetación predominante, % de cobertura de la vegetación, humedad ambiental y de la hojarasca, profundidad de la hojarasca, altura de la vegetación a la que se colectó el gasterópodo).

8.2. Tipos de muestras específicas

Cuadro 1. Tipos y cantidad de muestras para problemas específicos

Agente causal	Hospedero	Tipo de muestra	Observaciones
Caracol Gigante Africano	Dieta polífaga	Caracol	- Buscar a los especímenes en lugares húmedos y sombríos, debajo de piedras, restos de material vegetal, hojarasca, restos de construcción y

(*Lissachatina fúlica*)

entre cualquier elemento que puede ser utilizado como refugio.



Imagen 1. *Achatina fúlica* en Cultivos de Plátano

- Colectar manualmente y con guantes los individuos y sus huevos; o utilizando alguna herramienta, como pala de jardín.
- Colocar el espécimen en un recipiente con tapa o bolsas herméticas, evitando dañarlos físicamente.
- Con fines de identificación taxonómica, para ahogar a los caracoles pequeños y medianos, se los sumergirá en agua por un tiempo de 12 horas. En el caso de los caracoles grandes se requerirá, aproximadamente, hasta 24 horas. Una vez muertos, se retirará el agua y se depositan los individuos en etanol al 75%.
- Con fines de identificación de parásitos, los caracoles se introducen a un recipiente con etanol al 96%.

ANEXO 3

MATERIALES Y HERRAMIENTAS PARA LA TOMA, MANEJO Y ENVÍO DE MUESTRAS, SEGÚN TIPO DE PLAGA

Material	Bacterias	Fitoplasmas	Hongos y Oomycetos	Insectos y ácaros	Nematodos	Virus y viroides	Malezas	Moluscos
Alcohol 70%	✓	✓	✓		✓	✓		
Alfileres entomológicos				✓				
Aspirador bucal				✓				
Barrena de Pressler	✓							
Bolsas de plástico herméticas de diferentes tamaños	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Cajas entomológicas de cartón				✓				
Cámara fotográfica	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Cinta adhesiva	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Cinta, pintura o listón amarilla para señalar	✓		✓					
Cinta métrica							✓	
Láminas de plastoformo				✓				
Etiquetas	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Frascos de vidrio con tapa				✓				
GPS	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Geles refrigerantes	✓	✓	✓	✓	✓	✓		
Guantes de látex	✓	✓	✓		✓	✓		✓
Conservadoras de plastoformo	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Hilo o cuerda para prensa botánica			✓				✓	
Hule espuma*	✓	✓	✓		✓	✓		
Líquido antibacterial	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓
Lápiz y libreta de campo	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Lupas 10x	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Marcador permanente	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Machete			✓				✓	✓
Navaja de campo	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Pala	✓		✓		✓		✓	✓
Papel secante	✓	✓	✓	✓		✓		
Papel periódico			✓				✓	

SERVICIO NACIONAL DE SANIDAD AGROPECUARIA E INOCUIDAD ALIMENTARIA

Av. José Natusch Esq. Felix Sattori Teléfonos: 591-3-4628105 - Fax: 591-3-4628683 Sitio web: www.senasag.gob.bo
Trinidad – Beni – Bolivia

Balanza								✓
Pincel			✓	✓				
Piseta con agua		✓	✓					
Piseta con hipoclorito de sodio	✓	✓			✓	✓		
Prensa botánica con placa de cartón liso y corrugado (30 x 45 cm)	✓						✓	
Taladro, con broca de 5/8 Ø		✓						
Tacos de madera de 5/8 Ø		✓						
Tijeras para podar	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Trampas pegajosas para insectos	✓			✓		✓		
Tubo Falcon de 50 ml	✓							
Viales	✓		✓	✓		✓		

*Embalaje de material delicado

ANEXO 4

 Estado Plurinacional de Bolivia	MANUAL TÉCNICO: TOMA, MANEJO Y ENVIÓ DE MUESTRAS VEGETALES	
--	---	--

FORM-01: ACTA DE MUESTREO – MATERIAL VEGETAL										
¹ Cód. muestra:		² Fecha:			³ Origen:					
I. DATOS DEL USUARIO										
⁴ Nombre/R.S.:							⁵ REG:			
⁶ Dirección:					⁷ Telf./Email:					
II. DATOS DE LA MUESTRA										
⁸ Sitio de muestreo:	Departamento		Provincia		Municipio					
	Latitud		Longitud		Altitud					
	Inf. Adicional									
⁹ N. Común:		¹⁰ N. Científico:			¹¹ Variedad:					
¹² Fase fenológica:	☐ Emergencia ☐ Brotación ☐ Vegetativo ☐ Floración ☐ Fructificación ☐ Maduración ☐ Poscosecha ☐ Otro									
¹³ Tipo de muestra:	☐ Ácaros ☐ Flores ☐ Frutos ☐ Grano ☐ Hojas ☐ Insectos ☐ M. propagación ☐ Org. Subterránea ☐ Planta ☐ Plántulas ☐ Semilla ☐ Ramas ☐ Raíces ☐ Suelo/Sustr. ☐ Tallos ☐ Otros									
¹⁴ Síntomas	☐ Agallas ☐ Amarillamiento ☐ Cancros ☐ Clorosis ☐ Carbón ☐ Cenizas ☐ Declamamiento ☐ Deformación ☐ Enrollamiento ☐ Escoba ☐ Marchitez ☐ Manchas ☐ Muerte ☐ Monilización ☐ Mildiu ☐ Mosaico ☐ Necrosis ☐ Muerte ☐ Pudrición ☐ Quistes ☐ Sarna/Roña ☐ Roya ☐ Tizón ☐ Virescencia ☐ Otros									
	¹⁵ Distribución:							¹⁶ % Daño:		
	¹⁷ Cantidad:		¹⁸ Unidad:			¹⁹ Lote:				
	²⁰ Embalaje:		☐ Bolsa ☐ Caja ☐ Termo ☐ Sobre ☐ Otro							
III. DIAGNÓSTICO SOLICITADO										
²¹ Análisis:	☐ Acarológico ☐ Bacteriológico ☐ Entomológico ☐ Malacológico ☐ Malherbológico ☐ Micológico ☐ Nematológico ☐ Viroológico ☐ Otros									
²² Laboratorio:					²³ Aptitud: ☐ Aceptada ☐ Rechazada					
IV. TRAZABILIDAD DE LA MUESTRA										
²⁴ USUARIO			²⁵ SENASAG			²⁶ LABORATORIO				
(Firma y Sello/Aclaración)			(Firma y Sello)			(Firma y Sello)				
Fecha Muestreo:			Fecha Envío:			Fecha Recepción:				
²⁷ Observaciones:										

Nº	ITEM	GUÍA PARA EL LLENADO : FORM-01: ACTA DE MUESTREO – MATERIAL VEGETAL															
1	Cód. muestra	Conformado por dos letras que identifican la J.D. SENASAG (CH :Chuquisaca; LP :La Paz; CB :Cochabamba; OR : Oruro; PT : Potosí; TJ : Tarija; SC : Santa Cruz; BE : Beni; y PD : Pando). Dos dígitos del año, seguido de tres cifras del número correlativo de muestra Ej. SC-21-001 (muestra No. 1 del año 2021, tomada en Santa Cruz).															
2	Fecha:	Fecha de muestreo, escrita según sistema ISO 8601, que sigue el orden año, mes, día, separados con guiones (Ej. 2021-09-27).															
3	Origen:	Registrar actividad de origen de la muestra: <table><tr><td>Importación</td><td>Muestras de productos de importación al país (Ej. Semillas de hortalizas)</td></tr><tr><td>Exportación</td><td>Muestras de productos de exportación del país (Ej. Torta de soya)</td></tr><tr><td>Mat. Propagación</td><td>Muestras para la Certf. Fito. y guía de movimiento vegetal (Ej. plantines de vid)</td></tr><tr><td>Vigilancia Fitosanitaria</td><td>Muestras que provengan de Programas Oficiales de Vigilancia Fitosanitaria. (Ej. Vigilancia de <i>Fusarium oxysporum</i> R4T, en musáceas)</td></tr><tr><td>Programa Oficial</td><td>Muestras que provengan de los Programas Oficiales (Ej. PRONAL)</td></tr><tr><td>Ensayo de eficacia</td><td>Muestras para corroborar la identidad de una plaga en ensayos de eficacia (Ej. Ensayo de Eficacia registro de IMIDACLOPRID)</td></tr><tr><td>Otro</td><td>Se debe especificar en observaciones el origen. (Ej. Investigación)</td></tr></table>		Importación	Muestras de productos de importación al país (Ej. Semillas de hortalizas)	Exportación	Muestras de productos de exportación del país (Ej. Torta de soya)	Mat. Propagación	Muestras para la Certf. Fito. y guía de movimiento vegetal (Ej. plantines de vid)	Vigilancia Fitosanitaria	Muestras que provengan de Programas Oficiales de Vigilancia Fitosanitaria. (Ej. Vigilancia de <i>Fusarium oxysporum</i> R4T, en musáceas)	Programa Oficial	Muestras que provengan de los Programas Oficiales (Ej. PRONAL)	Ensayo de eficacia	Muestras para corroborar la identidad de una plaga en ensayos de eficacia (Ej. Ensayo de Eficacia registro de IMIDACLOPRID)	Otro	Se debe especificar en observaciones el origen. (Ej. Investigación)
Importación	Muestras de productos de importación al país (Ej. Semillas de hortalizas)																
Exportación	Muestras de productos de exportación del país (Ej. Torta de soya)																
Mat. Propagación	Muestras para la Certf. Fito. y guía de movimiento vegetal (Ej. plantines de vid)																
Vigilancia Fitosanitaria	Muestras que provengan de Programas Oficiales de Vigilancia Fitosanitaria. (Ej. Vigilancia de <i>Fusarium oxysporum</i> R4T, en musáceas)																
Programa Oficial	Muestras que provengan de los Programas Oficiales (Ej. PRONAL)																
Ensayo de eficacia	Muestras para corroborar la identidad de una plaga en ensayos de eficacia (Ej. Ensayo de Eficacia registro de IMIDACLOPRID)																
Otro	Se debe especificar en observaciones el origen. (Ej. Investigación)																
4	Nombre/R.S.:	Completar la razón social del usuario registrado en el SENASAG, (Ej. Importadora Grupo AUZA S.R.L.). Para el caso de productores NO registrados, se deberá anotar el nombre, apellido paterno y materno.															
5	REG.	Registrar Nro. de registro del SENASAG (Ej. 03-123).															
6	Dirección:	Completar la Dirección del Usuario. (Ej. Bolívar Nº 161, Cochabamba).															
7	Telf/Email	Registrar Nro. Telf./Cel e Email de contacto del Usuario (Ej. 64-27895; rober_gomez@gmail.com)															
8	Sitio de muestreo:	Registrar el Departamento, Provincia, Municipio donde se efectúa la toma de la muestra. Latitud y longitud en "UTM" (Ej. -17.574694) y altitud en msnm (Ej. 2.374). Información adicional de sitio de muestreo (Ej. Campo de cultivo, Medio de Transporte, Vivero, Centro de Investigación, etc.)															
9	N. Común:	Registrar Nombre Común del cultivo/hospedero o producto de muestreo (Ej. Maíz).															
10	N. Científico:	Registrar Nombre Científico del cultivo/hospedero o producto de muestreo (Ej. Zea mays)															
11	Variedad:	Registrar la variedad del cultivo/hospedero o producto de muestreo (Ej. ACROSS LJ-102). Cuando no se conozca la variedad marcar con una línea.															
12	Fase fenológica:	Seleccionar opción, en caso de "OTRO" indicar en observaciones.															
13	Tipo muestra:	Seleccionar opción, en caso de "OTRO" indicar en observaciones.															
14	Síntomas:	Seleccionar el o los síntomas y/o signos observados al momento de la toma de la muestra. Otro indicar.															
15	Distribución:	Seleccionar el nivel de distribución de los síntomas y/o signos en el lote de muestreo.															
16	Daño:	El % de distribución de los síntomas y/o signos en el lote 100%, 50%, 25%, <25% .															
17	Cantidad:	Registrar la cantidad de la muestra expresado en numeral (Ej. 10)															
18	Unidad:	Indicar la Unidad de Medida de la muestra (cm3, g, kg, ejemplar, etc.).															
19	Lote:	Registrar el Nº de Lote en el caso de envíos de importación o exportación (Ej. CM9138481124).															
20	Embalaje:	Seleccionar tipo de Embalaje. "OTRO" especificar el tipo de empaque.															
21	Análisis:	Seleccionar el Tipo de Análisis solicitado para la Muestra. "OTRO" indicar															
22	Laboratorio	Registrar el laboratorio acreditado por el SENASAG, al cual se remite la muestra vegetal.															
23	Aptitud	Campo que debe ser completado por el laboratorio, al momento de la recepción de la muestra.															
24	USUARIO	Firma, sello o aclaración del asesor técnico, representante o personal designado por el Usuario.															
25	SENASAG	Firma, sello del Técnico/Inspector del SENASAG, que efectúa la toma de la muestra.															
26	LABORATORIO	Firma, sello del Responsable Técnico del laboratorio autorizado, al momento de la recepción.															
27	Observaciones:	Registrar la información complementaria relevante. (Ej. AFIDI, Nro. PFI, Nro. Acta de Intercepción, etc.).															

ANEXO 5

 Estado Plurinacional de Bolivia	MANUAL TÉCNICO: TOMA, MANEJO Y ENVIÓ DE MUESTRAS VEGETALES	
--	---	--

FORM-04: INFORME DE RESULTADOS DE LABORATORIO – MATERIAL VEGETAL					
¹ Cód. Inf. Lab.:			² Cod. Muestra		
³ Laboratorio :					
I. DATOS DEL USUARIO					
⁴ Nombre/R.S.:				⁵ REG:	
⁶ Dirección:			⁷ Telf./Email:		
⁸ Solicitante:			⁹ Origen:		
II. DATOS DE LA MUESTRA					
¹⁰ Procedencia:					
¹¹ Tipo de muestra:		¹² Cantidad:		¹³ Lote:	
¹⁴ Remitida por:		¹⁵ Fecha de muestreo:		¹⁶ Fecha de ingreso:	
¹⁷ Inf. adicional:					
III. RESULTADOS					
¹⁸ Análisis realizados:	¹⁹ Método de análisis:		²⁰ Resultados obtenidos:		
1.					
2.					
3.					
IV. TRAZABILIDAD DE LA MUESTRA					
²¹ ANALISTA LABORATORIO	²² RESPONSABLE TÉCNICO LABORATORIO		²³ SENASAG (RECEPTOR)		
(Firma y Sello)		(Firma y Sello)		(Firma y Sello)	
²⁴ Lugar y fecha:					
²⁵ Observaciones:					

 Estado Plurinacional de Bolivia	MANUAL TÉCNICO: TOMA, MANEJO Y ENVÍO DE MUESTRAS VEGETALES	
--	---	--

Nº	ITEM	GUÍA PARA EL LLENADO FORM-03: INFORME DE RESULTADOS DE LABORATORIO – MATERIAL VEGETAL
1	Cód. Inf. Lab.	Código correlativo, interno del laboratorio acreditado por el SENASAG.
2	Cod. Muestra	Código del formulario de muestreo FORM-01, campo nro. (1) correspondiente a la muestra. (Ej. SC-21-001).
3	Laboratorio	Registrar el nombre del Laboratorio autorizado (Ej. LABORATORIO SANIDAD VEGETAL FUNDACIÓN PROINPA)
4	Nombre/R.S.:	Completar el nombre o razón social del usuario, campo (4) del acta de muestreo.
5	REG.	Completar el Nro. de registro del SENASAG, de acuerdo al campo (5) del acta de muestreo.
6	Dirección:	Completar la Dirección del Usuario, de acuerdo al campo (6) del acta de muestreo.
7	Telf/Email	Completar el Nro. Telf./Cel o Email de contacto del Usuario de acuerdo campo (7) del acta.
8	Solicitante:	Registrar la Jefatura Departamental del SENASAG, que solicita el análisis. De acuerdo al acta corresponderá a: CH: Chuquisaca; LP: La Paz; CB: Cochabamba; OR: Oruro; PT: Potosí; TJ: Tarija; SC: Santa Cruz; BE: Beni; y PD: Pando).
9	Origen	Registrar actividad de origen de la muestra, de acuerdo al campo (3) del acta de muestreo (Ej. Importación)
10	Procedencia	Registrar el Departamento, Provincia, Municipio de donde proviene la muestra, de acuerdo al campo (8) del acta de muestreo.
11	Tipo de muestra	Indicar el tipo de muestra vegetal, de acuerdo al campo (9) y (13) del acta de muestreo. (Ej. Manzana, Fruta fresca)
12	Cantidad	Indicar la cantidad y unidad de material recibido para los análisis, a partir de información del campo (17) y (18) del acta de muestreo.
13	Lote	Indicar Nro. de lote, de acuerdo al campo (19) del acta de muestreo
14	Remitido por:	Indicar el nombre del Técnico/Inspector del SENASAG, que efectuó la toma y envío de la muestra, de acuerdo al campo (26) del acta de muestreo.
15	Fecha de muestreo:	Escrita según sistema ISO 8601, en el orden de año, mes, día, separados con guiones (Ej. 2021-09-27).
16	Fecha de ingreso:	Escrita según sistema ISO 8601, en el orden de año, mes, día, separados con guiones.
17	Inf. Adicional:	Información relevante de la muestra, conforme a los datos de la muestra del acta.
18	Análisis realizados	Indicar los diagnósticos realizados, de acuerdo a los solicitados en el campo (21) del acta de muestreo.
19	Método de análisis	Indicar el método utilizado en el ensayo/diagnóstico.
20	Resultados obtenidos	Indicar el resultado obtenido para los ensayos realizados, Presencia o Ausencia de una plaga cuarentenaria, reglamentada o de importancia económica.
21	ANALISTA LABORATORIO	Firma, sello del analista del laboratorio autorizado.
22	RESPONSABLE TÉCNICO LABORATORIO	Firma, sello del analista del Responsable Técnico.
23	SENASAG (RECEPTOR)	Firma, sello del Inspector/Técnico del SENASAG, que recibe el resultado de laboratorio.
24	Lugar y fecha:	Registrar el lugar y fecha de expedición del formulario de resultados de laboratorio.
25	Observaciones	Registrar la información complementaria relevante. (Ej. AFIDI, Nro. PFI, etc.)

ANEXO 6

ETIQUETAS

SERVICIO NACIONAL DE SANIDAD AGROPECUARIA E INOCUIDAD ALIMENTARIA – SENASAG UNIDAD NACIONAL DE LABORATORIO – UNALAB DIAGNÓSTICO FITOSANITARIO Nº Código Muestra: Cultivo/Producto: Material colectado: Fase fenológica: Sitio de colecta: Procedencia: Lab. destino: Nombre colector: Fecha de muestreo:	SERVICIO NACIONAL DE SANIDAD AGROPECUARIA E INOCUIDAD ALIMENTARIA – SENASAG UNIDAD NACIONAL DE LABORATORIO – UNALAB DIAGNÓSTICO FITOSANITARIO Nº Código Muestra: Cultivo/Producto: Material colectado: Fase fenológica: Sitio de colecta: Procedencia: Lab. destino: Nombre colector: Fecha de muestreo:
SERVICIO NACIONAL DE SANIDAD AGROPECUARIA E INOCUIDAD ALIMENTARIA – SENASAG UNIDAD NACIONAL DE LABORATORIO – UNALAB DIAGNÓSTICO FITOSANITARIO Nº Código Muestra: Cultivo/Producto: Material colectado: Fase fenológica: Sitio de colecta: Procedencia: Lab. destino: Nombre colector: Fecha de muestreo:	SERVICIO NACIONAL DE SANIDAD AGROPECUARIA E INOCUIDAD ALIMENTARIA – SENASAG UNIDAD NACIONAL DE LABORATORIO – UNALAB DIAGNÓSTICO FITOSANITARIO Nº Código Muestra: Cultivo/Producto: Material colectado: Fase fenológica: Sitio de colecta: Procedencia: Lab. destino: Nombre colector: Fecha de muestreo:
SERVICIO NACIONAL DE SANIDAD AGROPECUARIA E INOCUIDAD ALIMENTARIA – SENASAG UNIDAD NACIONAL DE LABORATORIO – UNALAB DIAGNÓSTICO FITOSANITARIO Nº Código Muestra: Cultivo/Producto: Material colectado: Fase fenológica: Sitio de colecta: Procedencia: Lab. destino: Nombre colector: Fecha de muestreo:	SERVICIO NACIONAL DE SANIDAD AGROPECUARIA E INOCUIDAD ALIMENTARIA – SENASAG UNIDAD NACIONAL DE LABORATORIO – UNALAB DIAGNÓSTICO FITOSANITARIO Nº Código Muestra: Cultivo/Producto: Material colectado: Fase fenológica: Sitio de colecta: Procedencia: Lab. destino: Nombre colector: Fecha de muestreo:

