

SERVICIO NACIONAL DE SANIDAD AGRARIA

DIRECTIVA DE PROCEDIMIENTOS TÉCNICOS PARA LA TOMA Y ENVÍO DE MUESTRAS DE CÍTRICOS PARA EL DESCARTE DE TRES ENFERMEDADES CUARENTENARIAS: SARNA DEL NARANJO DULCE, MANCHA NEGRA Y CANCRO DE LOS CÍTRICOS.

39

DIRECTIVA GENERAL N° -2000-AG-SENASA-DGSV-DVF

FORMULADA POR : Dirección General de Sanidad Vegetal
Dirección de Vigilancia Fitosanitaria

FECHA : Lima, 10 OCT. 2000

I. OBJETIVO

Disponer de un Manual de Procedimientos Técnicos que permita al personal que cumple funciones en Vigilancia Fitosanitaria realizar la Toma y Envío de muestras de cítricos en forma correcta y armonizada.

II. FINALIDADES

- Armonizar los procedimientos técnicos a seguir en campo para la identificación directa de los síntomas y/o signo en los órganos afectados de las plantas hospedantes de cada uno de los patógenos cuarentenados **Sarna del Naranja Dulce** (*Elsinoe australis*) "**Mancha Negra de los Cítricos**" (*Guignardia citricarpa*), y "**Cancro de los Cítricos**" (*Xanthomonas axonopodis* pv. *citri*) así mismo, para la toma de muestras y su adecuado envío al Laboratorio de Sanidad Vegetal del SENASA a fin de efectuar las labores de diagnóstico correspondientes.
- Dar las condiciones para la exportación de cítricos a los Estados Unidos y otros países.



III. BASE LEGAL

- Decreto Supremo N°24-95-AG. Aprueba el Reglamento de Organización y Funciones del Servicio Nacional de Sanidad Agraria, del 05 de octubre de 1995.
- Decreto Supremo N° 029-99-AG. Declara al Perú, País Libre de la presencia de las plagas cuarentenarias conocidas como "Sarna del Naranja Dulce" *Elsinoe australis*, "**Mancha Negra de los Cítricos**" *Guignardia citricarpa* y "**Cancro de los Cítricos**" *Xanthomonas axonopodis pv. citri*, del 13 de agosto de 1999.
- Resolución Jefatural N°035-2000-AG-SENASA. Autoriza y delega a las Direcciones Generales, la responsabilidad de oficializar los procedimientos, directivas, manuales y en general, cualquier otro documento que implique pautas a seguir y/o cumplir por parte del personal que labora en el SENASA a nivel nacional, del 28 de febrero del 2000.
- Resolución Jefatural N°038-2000-AG-SENASA. Aprueba la Directiva Marco N°009-2000-AG-SENASA-OGP, del 2 de marzo del 2000.
- Ley N°27322. Ley Marco de Sanidad Agraria del 23 de julio del 2000.

IV. ALCANCE

La presente Directiva es de aplicación en la Dirección de Vigilancia Fitosanitaria y en el ámbito de las Direcciones Desconcentradas del SENASA donde se tengan áreas productoras de cítricos.

V. NORMAS

5.1 Organización y Funciones:

Para la programación y ejecución de las actividades de la Toma y Envío de muestras de Cítricos para el descarte de Enfermedades Cuarentenarias de Cítricos, se tienen dos niveles de responsabilidades:

Sede Central:

La Dirección de Vigilancia Fitosanitaria, como órgano de línea de la Dirección General de Sanidad Vegetal, cuenta con la responsabilidad de elaborar, programar, supervisar e implementar el Plan Operativo para las actividades a ejecutarse. Tiene ubicación física en la Sede Central del SENASA, en Pasaje Zela s./n. Piso 10 Edificio del Ministerio de Trabajo, distrito de Jesús María – Lima, con telefax N° 433-0402.



Sede Regional :

Las Direcciones Desconcentradas del SENASA involucradas en esta actividad, tienen la responsabilidad de ejecutar las acciones programadas en campo y oficina y dar cumplimiento a las metas y objetivos planteados.

5.2 Las normas de la presente Directiva están contenidas en el Manual de Procedimientos Técnicos para la Toma y Envío de muestras de cítricos, que permitirá la identificación directa de los síntomas y/o signos en los órganos afectados de las plantas hospedantes, mediante el trabajo de prospección, exploración y muestreo en campo de hojas y frutos maduros de cítricos y su adecuado envío al Laboratorio de Sanidad Vegetal del SENASA, el cual se adjunta.

VI. MECANICA OPERATIVA

La mecánica operativa está señalada en el flujograma de Procedimientos Técnicos que se adjunta en el anexo N° 01.

VII. DISPOSICIONES COMPLEMENTARIAS

- 7.1 La Toma y Envío de muestras para el descarte de las tres enfermedades cuarentenarias "**Sarna del Naranja Dulce**" *Elsinoe australis* "**Mancha Negra de los Cítricos**", *Guignardia citricarpa* y *Xanthomonas axonopodis pv. citri* "**Cancro de los Cítricos**", estará a cargo del personal oficial del SENASA.
- 7.2 La Dirección General de Sanidad Vegetal a través de la Dirección de Vigilancia Fitosanitaria será la encargada de supervisar la aplicación y cumplimiento de la presente directiva, sin perjuicio de las funciones propias que le corresponde a la Oficina General de Auditoría Interna.
- 7.3 En los convenios que realice las dependencias Desconcentradas del SENASA, para el desarrollo de acciones de toma y envío de muestras de cítricos para el descarte de tres enfermedades cuarentenarias: sarna del naranja dulce, mancha negra y cancro de los cítricos, corresponde al SENASA dirigir e informar a la Dirección General de Sanidad Vegetal sobre dichas acciones.
- 7.4 Cualquier aclaración, opinión y/o sugerencia que puedan efectuar las dependencias del SENASA o persona interesada con la finalidad de aclarar o modificar el total o cualquier parte de la presente Directiva serán canalizadas a la Dirección de Vigilancia Fitosanitaria de la Dirección General de Sanidad Vegetal para la atención correspondiente.



VIII. RESPONSABILIDAD

La Dirección de Vigilancia Fitosanitaria así como las Direcciones Descentralizadas del SENASA conjuntamente con el personal directamente responsable.



Ing. **ALICIA DE LA ROSA BRACHOWICZ**
Directora General de Sanidad Vegetal

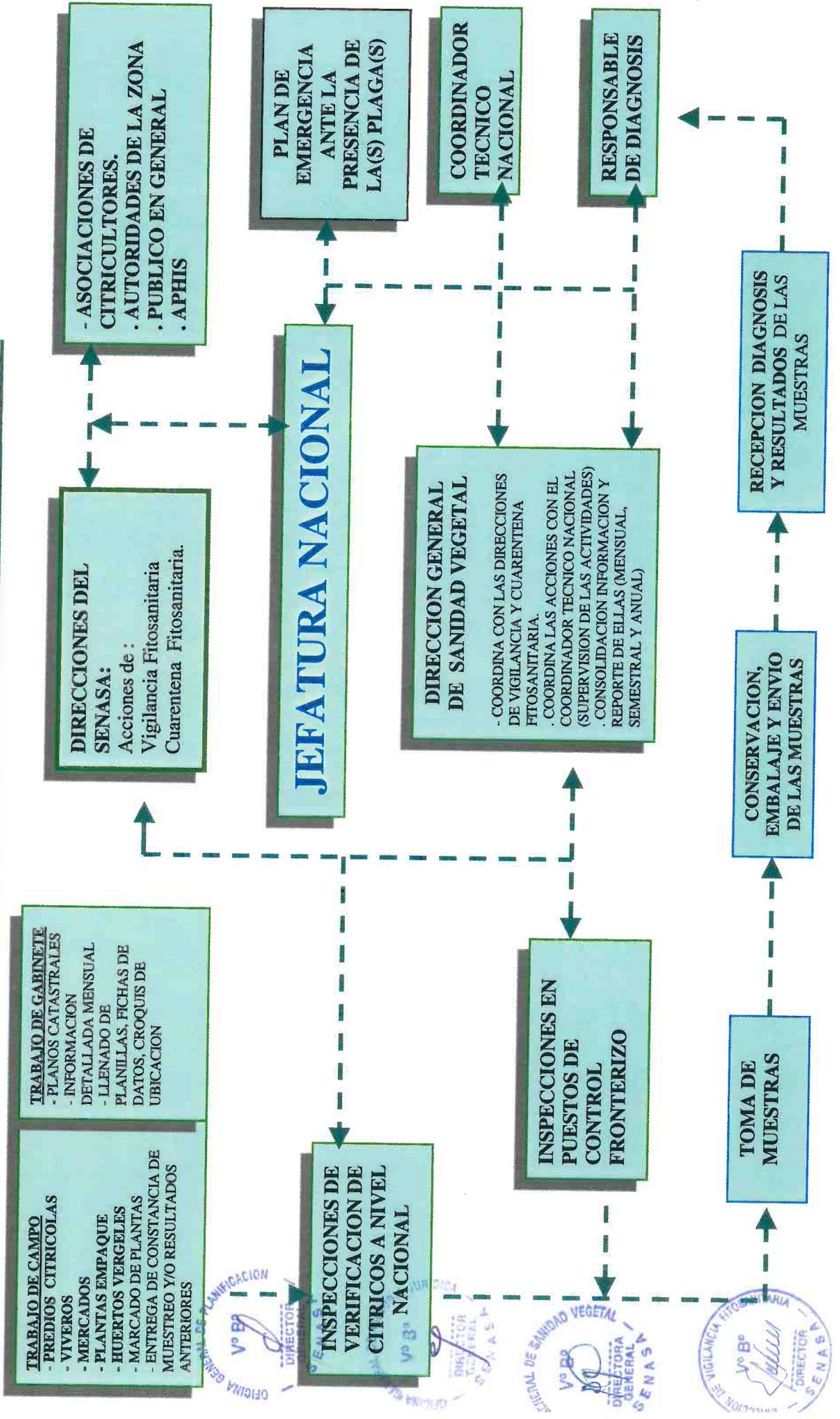


ANEXOS

Manual de Procedimientos para la Toma y Envío de muestras de cítricos para el descarte de tres enfermedades cuarentenarias: **“Sarna del Naranja Dulce”, “Mancha Negra de los Cítricos” y “Cancro de los Cítricos”**.



FLUJOGRAMA DE PROCEDIMIENTOS TÉCNICOS PARA LA TOMA Y ENVIO DE MUESTRAS DE CÍTRICOS PARA EL DESCARTE DE TRES ENFERMEDADES CUARENTENARIAS DE LOS CITRICOS



**“MANUAL DE PROCEDIMIENTOS
PARA LA TOMA Y ENVIO DE MUESTRAS DE CÍTRICOS
PARA EL DESCARTE DE TRES ENFERMEDADES
CUARENTENARIAS: SARNA DEL NARANJO DULCE,
MANCHA NEGRA Y CANCRO DE LOS CÍTRICOS”.**



INDICE

- I. INTRODUCCION
- II. MARCO TECNICO
 - 2.1. Objetivos
 - 2.2. Metas
 - 2.3. Alcance
- III. GENERALIDADES DE LAS ENFERMEDADES
 - 3.1. Sarna del Naranja Dulce *Elsinoe australis*
 - 3.2. Mancha Negra de los Cítricos *Guignardia citricarpa*
 - 3.3. Cancro de los Cítricos *Xanthomonas axonopodis pv. citri*
- IV. ETAPAS DEL MUESTREO
 - 4.1. Zonificación y Planificación de la red de muestreo.
 - 4.1.1. Zonificación
 - 4.1.2. Planificación
 - 4.2. Labor de muestreo
 - 4.2.1. Muestreo del equipo de Supervisión Permanente
 - 4.2.1.1. Número de muestras
 - 4.2.1.2. Materiales
 - 4.2.1.3. Formatos
 - 4.2.2. Exploración Fitosanitaria de áreas cítricas
 - 4.3. Identificación y Conservación de las muestras
 - 4.4. Envío de muestras
- V. INDICES
- VI. ANÁLISIS DE MUESTRAS EN EL LABORATORIO DE SANIDAD VEGETAL
- VII. ENVIO DE INFORMACIÓN A LA DIRECCIÓN GENERAL DE SANIDAD VEGETAL
- VIII. ANEXOS
- IX. BIBLIOGRAFIA

I. INTRODUCCION

La producción de frutos cítricos en el Perú se destina principalmente al mercado interno y en pequeña escala al mercado externo. Entre los países a los cuales el Perú exporta estos frutos es posible mencionar Canadá y Alemania.

Las condiciones semi desérticas de las áreas de siembra de cítricos en la costa no resultan adecuadas para el desarrollo de las enfermedades causadas por *Elsinoe australis* (Sarna del Naranja Dulce), *Guignardia citricarpa* (Mancha Negra de los Cítricos) y *Xanthomonas axonopodis p.v. citri* (Cancrosis). De igual forma, ninguno de estos patógenos han sido reportados en el país.

El USDA APHIS establece que para exportar frutos cítricos a los EEUU, nuestro país debe de cumplir con regulaciones que establezcan la existencia de áreas libres de plagas de interés cuarentenario de donde deben de provenir los cítricos para exportación. Con esta finalidad, el Ministerio de Agricultura a través de SENASA, debe determinar la ausencia de las enfermedades cuarentenarias antes citadas. Esto se logrará con el trabajo de prospección y muestreo de campo de hojas y frutos maduros de cítricos y su procesamiento en el laboratorio para diagnosticar la presencia de los patógenos de interés.

El presente Manual de Campo ha sido elaborado para dar los lineamientos generales para la identificación directa de los síntomas y/o signo en los órganos afectados de las plantas hospedantes de cada uno de los patógenos cuarentenados así mismo, para la toma de muestras y su adecuado envío al Laboratorio de Sanidad Vegetal del SENASA a fin de efectuar las labores de diagnóstico correspondientes.



II. MARCO TECNICO

La Misión del SENASA como organismo oficial es el de cautelar la seguridad sanitaria y fitosanitaria del país, así como de ejecutar programas y proyectos de prevención, control y erradicación de plagas y enfermedades que inciden con mayor significación socioeconómica en la actividad agraria. Esta tarea ha permitido que se ingrese e implemente un proceso de armonización de normas y procedimientos sanitarios internacionales para eliminar restricciones cuarentenarias, con la finalidad de facilitar el mantenimiento y apertura de nuevos mercados a nuestros productos.

En este sentido, se establece dentro del Componente del Sistema de Vigilancia Fitosanitaria diversos productos cuya finalidad es integrarse y alimentar al sistema de información fitosanitaria nacional e internacional basada en la ocurrencia de plagas; programándose en el Plan Operativo Anual del SENASA la **Prospección de Enfermedades Cuarentenarias de Cítricos**, la cual se realiza con la finalidad de demostrar la no presencia de las enfermedades causadas por ***Elsinoe australis*** (Sarna del Naranja Dulce), ***Guignardia citricarpa*** (Mancha Negra de los Cítricos) y ***Xanthomonas axonopodis p.v. citri*** (Cancrosis) para lograr la apertura del mercado norteamericano; motivo por el cual se ha elaborado el presente manual de procedimientos a desarrollarse a nivel de campo en las áreas establecidas.

2.1. - Objetivos.-

General:

Determinar la ausencia de ***Elsinoe australis*** Bitancourt & Jenkins, ***Guignardia citricarpa*** Kiely y ***Xanthomonas axonopodis pv. citri*** (Hasse) de las zonas cítricas de costa y selva de nuestro país.

Específicos:

Proporcionar los elementos y orientación técnica y práctica para la toma y envío de muestras de cítricos al laboratorio, para su análisis y descartar la presencia de las tres enfermedades.

Aportar las pruebas científicas que demuestren objetivamente que las tres enfermedades no están presentes en el país.

2.2. Metas.

Mantener la condición de "País libre" (D. S. N° 029-99-AG) de "sarna del naranja dulce" ***Elsinoe australis*** Bitancourt & Jenkins, "mancha negra de los cítricos" ***Guignardia citricarpa*** Kiely y "cancro de los cítricos" ***Xanthomonas axonopodis pv. citri*** (Hasse) en las áreas cítricas del Perú; acción que permitirá la exportación de frutos cítricos, principalmente a los Estados Unidos de Norteamérica.

2.3. Alcance.

El trabajo estará circunscrito al área jurisdiccional de las Direcciones Desconcentradas del SENASA involucradas, indicadas en el Cuadro N°1 y N°2, consideradas importantes zonas de producción, transporte y/o comercialización de cítricos, y en menor grado aquellas otras zonas de menor tecnología y área de producción.



Cuadro N° 01

SUPERFICIE CULTIVADA DE CITRICOS PARA LA PROSPECCION DE LAS TRES ENFERMEDADES CUARENTENARIA.

DEPARTAMENTO	SUPERFICIE CITRICOLA (ha)							AREA TOTAL (ha)
	Lima	Limón Dulce	Mandarina	Toronja	Tangelo	Naranja	Limón	
Piura	56	3	17	23	0	410	12496	13005
Junín	75	160	1432	70	1150	5606	329	8822
Lima	49	0	1860	62	0	1870	10	3851
Lambayeque	38	10	1	22	0	121	4400	4592
Ica	0	0	250	1	164	663	22	1100
TOTAL	218	173	3560	178	1314	8670	17257	31370

Fuente: OIA. 1998. Ministerio de Agricultura y SENASA.

CUADRO N° 2

SUPERFICIE CULTIVADA DE CITRICOS PARA LA EXPLORACION DE LAS TRES ENFERMEDADES CUARENTENARIAS.

DEPARTAMENTO	SUPERFICIE CITRICOLA (ha)							AREA TOTAL (ha)
	Lima	Limón Dulce	Mandarina	Toronja	Tangelo	Naranja	Limón	
Tumbes	-	-	2	4	-	24	300	330
Cajamarca	360	67	-	-	-	27	18	472
Amazonas	39	-	-	-	-	203	60	302
Chota	18	40	-	-	-	406	39	503
Jaén	206	95	-	-	-	387	481	1169
La Libertad	180	-	71	4	-	805	229	1289
Chavín	107	106	-	19	-	416	53	701
Ayacucho	32	-	13	4	-	457	49	555
Puno	65	-	101	61	-	1730	48	2005
Cuzco	116	-	129	13	-	778	17	1053
Madre de Dios	39	-	38	-	-	106	57	240
Ucayali	19	-	180	23	-	995	1470	2687
Huanuco	13	-	27	12	-	660	68	780
Pasco	5	-	24	15	-	389	7	440
San Martín	36	-	102	14	-	879	283	1314
Loreto	6	24	421	85	-	97	815	1448
TOTAL	1241	332	1108	254	0	8359	3994	15288

Fuente: OIA. 1998. Ministerio de Agricultura.

III. GENERALIDADES DE LAS ENFERMEDADES

3.1. **Sarna del Naranja Dulce *Elsinoë australis* Bitancourt & Jenkins.**

a. - Nombre científico:

Elsinoë australis Bitancourt & Jenkins

Sinónimos: *Sphaceloma fawcettii* A.E. Jenkins var. *viscosa* A.E. Jenkins.

Anamorfo: *Sphaceloma australis* Bitancourt & A.E. Jenkins.

b.- Nombres Comunes:

- Sweet orange scab (inglés)
- Anthracnose de l'oranger (francés)
- Antracnosis del naranjo (español)
- Sarna del naranjo dulce (español)

c.- Posición Taxonómica:

Clase : Ascomycetes
Orden : Dothideales

d.- Situación Fitosanitaria en el Perú: A1

e.- Hospederos:

Los principales son naranjo dulce (*Citrus sinensis*) y mandarina (*Citrus reticulata*) y en segundo lugar tenemos al limón Villafranca (*Citrus limón*), mandarina Satsuma (*Citrus unshiu*), limón sutil (*Citrus aurantifolia*), toronja (*Citrus paradisi*) y *Fortunella* spp.

f.- Distribución Geográfica:

Esta enfermedad se encuentra en los siguientes lugares del mundo:

- **En Europa:** se identificó una sarna sobre frutos de limón en Sicilia (Italia) causado por *E. australis*, pero no ha sido reportado verdaderamente en Italia.
- **Asia: India** (Tamil Nadu; dudoso).
- **Africa:** Etiopía (No confirmado).
- **América Central y el Caribe:** Dominica (No confirmado).
- **Sudamérica:** Argentina, Bolivia, Brasil, Ecuador, Paraguay y Uruguay.

g.- Biología y Comportamiento:

El inóculo para las nuevas infecciones consiste en conidias y presumiblemente ascosporas, de las pústulas formadas sobre las hojas, ramas pequeñas y frutos. Las conidias son formadas abundantemente sobre pústulas húmedas, en una atmósfera saturada, entre 20 y 28° C.

La germinación de la conidia y la infección no requieren agua líquida, ambos procesos son posibles con rocío, neblina o altas condiciones de humedad. Un período de humedad de 2.5 - 3.5 h es necesario para la infección



por la conidia. El rango de temperatura requeridos para la germinación de la conidia es de 13 - 32° C, pero la infección no tiene lugar debajo de 14° C o arriba de los 25° C. El período de incubación es de por lo menos 5 días. La temperatura óptima para el desarrollo de la enfermedad es de 20 a 21° C. Las hojas, brotes y frutos son infectados cuando jóvenes, por ejemplo, cuando las hojas tienen hasta 15 mm de ancho y las frutas no tienen más de 20 mm de diámetro.

El patógeno es capaz de sobrevivir en las pústulas de sarna en frutos remanentes sobre los árboles y sobre otros órganos de la planta, proveyendo el inóculo para la siguiente estación.

h.- Síntomas y Daños:

Los síntomas de la “sarna del naranjo dulce” se producen mayormente en frutos de naranjo dulce y mandarina (Foto N°1). En la cáscara de estos frutos es posible observar la presencia de pústulas a causa del desarrollo de tejido hiperplásico, en los frutos estas lesiones pueden ser confundidas con las cicatrices que causa el viento. El período de susceptibilidad de los frutos es de unos 3 meses después de la floración.



Foto N°1: Fruto maduro de mandarina con síntomas característicos.

i.- Medios de Dispersión:

La diseminación del hongo se realiza mayormente por lluvia (o agua de irrigación), sin embargo, los insectos, en cierta extensión, llevan con el viento gotas de agua conteniendo esporas que pueden contribuir a la diseminación del patógeno. En el comercio internacional el patógeno puede ser llevado sobre plantones de cítricos comerciales, ornamentales y frutos.

j.- Detección y Control:

Sólo como referencia, se han desarrollado medios semiselectivos conteniendo antibióticos y fungicidas (dodine) para aislamientos de *E. fawcettii* de lesiones de sarna.

La sarna de los cítricos puede ser controlada usando cultivares resistentes y por aplicación de fungicidas de contacto (cobre, ferban, thiram y clorotalonil, entre otros) o una o dos aplicaciones de fungicidas sistémicos (benomil, carbendazim) antes de la floración y después de la caída de los pétalos.

k.- Impacto Económico:

La enfermedad de modo general, sólo afecta la producción de fruta para consumo fresco, sin embargo, en casos de ataque severo llega a reducir el valor de los frutos para procesamiento industrial.

3.2. Mancha Negra de los Cítricos, *Guignardia citricarpa* Kiely

a.- Nombre Científico:

Guignardia citricarpa Kiely

Sinónimos: *Phyllostictina citricarpa* (Mc Alpine) Petrak (F. Anamorfa)
Phoma citricarpa Mc Alpine

b.- Nombres Comunes:

- Black spot, hard spot, shot-hole, freckle spot, virulent spot, speckled blotch of citrus (Inglés).
- Maladie des taches noires (francés).
- Schwarzfleckenkrankheit (alemán)
- Mancha negra de los cítricos (español)

En reciente publicación la “mancha negra de los cítricos” ha sido referida por el acrónimo CBS.

c.- Posición Taxonómica:

Clase : Ascomycetes
Orden : Dothideales

d.- Situación Fitosanitaria en el Perú: A1

e.- Hospederos:

Principales: Naranja Dulce (*Citrus sinensis*), mandarina (*Citrus reticulata*), *Citrus limonia*, *C. nobilis*, *C. poonensis*, *C. tankan*, Toronja (*C. paradisi*), Limón Villafranca (*C. limón*), Limón sutil (*C. aurantifolia*), satsuma (*C. unshiu*). Las naranjas agrias (*C. aurantium*) no son susceptibles. Otros huéspedes son: Almendra (*Prunus dulcis*), Palto (*Persea americana*), *Eucalyptus* spp., Guava (*Psidium guajava*, *P. montanum*), Mango (*Mangifera indica*), Maracuyá (*Passiflora edulis*), *Rubus* spp. y ornamentales.

f.- Distribución Geográfica:

Esta enfermedad se encuentra en los siguientes lugares del mundo:

- **Europa:** Ausente.
- **Asia:** Bhutan, China (Fujian, Guangdong, Sichuan, Yunnan, Zhejiang; Fawcett, 1936), Hong Kong, Indonesia (Java), Filipinas, Taiwan.
- **Africa:** Kenia, Mozambique, Sudáfrica (Wager, 1952; Herbert & Grech, 1985), Zambia, Zimbawe.
- **Oceanía:** Australia (New South Wales, Queensland, Victoria; McAlpine, 1988), Nueva Zelandia, Vanuatu.
- **EEUU:** Ausente.
- **Sudamérica:** Argentina, Brasil (WHITESIDE, 1993).



g.- Biología y Comportamiento:

Los estados asexuales del hongo mancha negra de los cítricos son *Phyllosticta* (macroconidial) y *Leptodothiorella* (microconidial).

Los cultivos de *G. citricarpa* desarrollan bien sobre medio agar; la temperatura óptima para el crecimiento ha sido reportada entre 24 - 27° C y el crecimiento óptimo en medio líquido basal sintético en 27° C (Kotzé, 1981). La germinación de la macroconidia es estimulada por soluciones de ácido cítrico en concentraciones de 0.1 - 0.5 %. La máxima germinación, cercana al 80%, ha sido obtenida usando 0.3% de solución de ácido cítrico e incubando las conidias por 4 días a 25° C en la cámara madre. La germinación de la macroconidia en agua ha sido reportada en Sudáfrica. La longevidad de la macroconidia difiere de país a país.

h.- Síntomas y Daños:

Los síntomas en hojas raramente se hacen evidente, sin embargo, en limón es posible observar manchas foliares con centros grisáceos rodeada por un anillo marrón oscuro y un halo amarillo. Los síntomas en frutos pueden aparecer durante los últimos estadios del desarrollo o después de su recojo **Foto N°2 y Foto N°3**. Frutos severamente afectados tienden a caer en forma prematura. La cáscara de los frutos afectados pueden mostrar síntomas variables, así tenemos:

- La “**mancha dura**” (“**hard spot**”), es el tipo de síntoma más típico, se manifiesta como lesiones cóncavas, con picnidias presentes en las lesiones. Este síntoma aparece cuando el fruto comienza a madurar, pero también ocurre en frutos cosechados en forma temprana. La “mancha dura”, se presenta mayormente en el lugar del fruto más expuesto a la luz solar.
- La “**mancha pecosa**” (“**freckle spot**”), usualmente aparece después que el color del fruto ha cambiado de verde a naranja.
- La “**mancha virulenta**” (“**virulent spot**”), se desarrolla al final de la estación, especialmente cuando los frutos están completamente maduros y la temperatura está en aumento. Las lesiones necróticas hundidas varían de color marrón a rojo ladrillo, son irregulares y confluentes.
- La “**mancha tinta**” (“**falsa malanosis**” o “**speckle blotch**”), aparece dentro de los meses en que el fruto ha alcanzado el estado de resistencia.



Foto N° 2: Síntomas característicos en frutos de naranja.

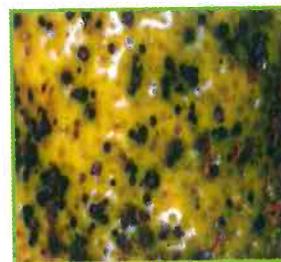


Foto N° 3: Otro síntoma característico en fruto de naranja.

i.- Medios de Dispersión:

Guignardia citricarpa es dispersado naturalmente solamente sobre cortas distancias. Ha sido introducido a nuevos lugares en Sudáfrica por distribución de plántones con la infección latente, de Pietermaritzburg, donde la mancha negra de los cítricos fue por primera vez reportada en 1,929.

Sin embargo, el hongo ha sido interceptado en los Estados Unidos sobre frutos de varios países, sin embargo el riesgo de diseminación sobre frutos es relativamente bajo.

j.- Detección y Control:

Desde que todas las especies comerciales de *Citrus* excepto *C. aurantium* (naranja agrio) son susceptible, un rango de fungicidas han sido probados y recomendados para protección y control. El uso de productos preventivos como caldo bordalés, caldo bordalés y mancozeb, benomyl + aceite mineral han sido reportados dando un adecuado control. Desde 1971, la mancha negra de los cítricos ha sido controlada en Sudáfrica por una simple aplicación de benomyl, pero recientemente en huertos de naranjas cv. Valencia en Eastern Transvall, el benomyl se ha vuelto inefectivo debido a la tolerancia por algunos strains de *G. citricarpa*. Los strains tolerantes a benomyl fueron también encontrados como tolerantes de otros benzimidazoles, pero sensibles al mancozeb. Los aislamientos tolerantes a benomyl han sido reducidos de 90% a 30% por el uso de mancozeb. Otras medidas de control son la sanidad de los huertos, incluyendo la remoción de frutas maduras antes de la nueva cosecha, prevenir el inóculo y la formación de picnidias. Despojar a los plántones de hojas antes de ser vendidos es también recomendado.

k.- Impacto Económico:

La mancha negra de los cítricos es una seria enfermedad de cultivares de cítricos en Australia, la provincia de Guangdong en China y Sudáfrica. En las áreas de los ríos Windsor y Hawkesbury de Australia en 1931, todos los huertos de naranjas cv. Washington navel, Joppa y White Siletta fueron severamente afectados y las pérdidas del 80% fueron comunes en huertos individuales. Antes de la adopción de medidas de control, grandes pérdidas en naranjas cv. Valencia han sido reportadas en los huertos costeros en Nueva Gales del Sur. En Sudáfrica el 90% de frutos de árboles no protegidos fueron declarados no aptos para la exportación y pérdidas de más del 80% de frutas no protegidas fueron reportadas. En Zimbabwe la mancha negra fue conocida desde 1965 pero alcanzó proporciones de epidemia en 1978.

Guignardia citricarpa es considerado el más importante patógeno de cítricos en China, Australia y Sudáfrica, donde la industria de los cítricos es muy importante.

3.3. Cancro de los Cítricos *Xanthomonas axonopodis* pv. *citri* (Hasse)

a.- Nombre Científico:

Xanthomonas axonopodis pv. *citri* (Hasse) Vauterin *et al.* 1995

Sinónimos: *Xanthomonas campestris* pv. *citri* (Hasse) Dye 1978
Pseudomonas citri Hasse



Xanthomonas citri (Hasse) Dowson
Xanthomonas citri f.sp. *aurantifoliae* Namekata & Olivera
Xanthomonas citri (ex Hasse) Rev. Gabriel *et al.*
Xanthomonas campestris pv. *aurantifolii* Gabriel
Phytophthora citri (Hasse) Dowson

b.- Nombres Comunes:

- Citrus canker (inglés)
- Bacterial canker of citrus (inglés)
- Bacterial canker (inglés)
- Citrus bacterial canker (todos los strains) (inglés)
- Asiatic canker, Canker A (inglés)
- South American canker, false canker, canker B (inglés)
- Mexican lime canker, canker C (1) (inglés)
- Citrus bacteriosis, canker D (inglés)
- Chancre bactérien des agrumes (francés)
- Cancrosis de los cítricos (todos los strains) (español)
- Cancrosis asiática (A strain) (español)
- Cancrosis de la lima ácida, Canc. del limonero gallego (Strain C) (español)
- Cancro bacteriano de los cítricos (español)

c.- Posición Taxonómica:

Bacteria
 Gracilicutes

d.- Situación Fitosanitaria en el Perú: A1

e.- Hospederos:

Huéspedes conocidos están en la familia Rutaceae. *Citrus* es el mayor hospedero de importancia económica. Es conocido que infecciones naturales ocurren solamente sobre : *Citrus* spp. (híbridos y cultivares), *Poncirus trifoliata*, *Fortunella* spp. (*F. japonica*, *F. margarita*), *Severinia buxifolia*, *Swinglea glutinosa*. Son altamente susceptibles: Toronja (*C. paradisi*), Lima (*C. aurantifolia*), *Poncirus trifoliata*.

f.- Distribución Geográfica:

El origen de esta bacteria es probablemente es la región Indo-Malaya. Esta enfermedad se encuentra en los siguientes lugares del mundo :

- **Europa:** Ausente.
- **Asia:** Nativa y ampliamente diseminada como Strain A en todo Asia: Afganistán, Bangladesh, Camboya, China, Hong Kong, India, Indonesia (Java), Irán, Iraq, Japón, Rep. Pop. Democ. de Corea, Laos, Malasia, Nepal, Omán, Pakistán, Filipinas, Arabia Saudita, Singapur, Sri Lanka, Taiwan, Tailandia, Emiratos Arabes Unidos, Viet Nam, Yemen.
- **Africa:** Strain A en: Comoros, Côte d'Ivoire, Gabón, Madagascar, Mauritius, Mozambique (erradicado), Islas Reunión, Seychelles, Sudáfrica (erradicado), Zaire.



- **Norteamérica:** México (Strain D solamente), USA (Introducido en Florida en 1912 y diseminado a Alabama Georgia, Louisiana South Carolina y Texas; erradicado de Florida por 1933 y de todos los Estados unidos por 1947; el Strain A reapareció en Florida en 1986 (Whiteside, 1988), fue erradicado y nuevamente apareció en jardines privados en el área de Miami en 1995.
- **América Central y el Caribe:** Ausente.
- **Sudamérica:** Argentina (Strain A, a lo largo de la costa; Strain B, en pequeños focos aislados en limones en el sur de Entre Ríos); Brasil (Strains A y C: São Paulo, Paraná Minas Gerais, Mato Grosso do Sul; Santa Catarina; reportes no confirmados en Mato Grosso, Minas Gerais, Río Grande do Sul; Paraguay (Strain A, B y C; este y oeste del Chaco Central; y Uruguay (Strain A bajo erradicación: Salto, Pisandú: strain erradicado desde 1985)
- **Oceanía:** Australia, Christmas Island, Cocos Island, Fiji, Guam, Northern Mariana Island, Micronesia, New Zelanda (erradicado), Palau, Papua Nueva Guinea.

g.- **Biología y Comportamiento:**

Recientemente se han proporcionado revisiones generales del cancro de los cítricos. Diferentes formas de la enfermedad cancrrosis bacterial de los cítricos están reorganizadas, basadas en la distribución geográfica, huéspedes naturales primarios afectados y diferencias en la patogenicidad de la bacteria causal. Como quiera que, todas las formas reorganizadas de la enfermedad son normalmente consideradas que son causadas por variantes de *X. axonopodis* pv. *citri*. La forma Asiática (Strain A), es la más virulenta y ampliamente diseminadora de la enfermedad, afectando muchas rutaceas huéspedes. La cancrrosis B (Strain B), afecta principalmente limón en la Argentina, Uruguay y posiblemente Paraguay, aunque otros *Citrus* spp. pueden ser afectados. *X. axonopodis* asociado con cancrrosis B pueden ser strains atenuados del patógeno, asociado con la forma asiática de la enfermedad. En Brasil y México (Gallego) la cancrrosis de la lima (Strain C) principalmente afecta *C. aurantifolia*. Las variantes de *X. axonopodis* pv. *citri* asociados con diferentes formas de la enfermedad pueden también ser diferenciados por serología, tipo de alimentación, contenido del DNA del plásmido, impresión digital del genomio DNA y RFLP.

La fuente del inóculo primario para infecciones de primavera sobre brotes y hojas resultan de infecciones de otoño y con el patógeno de invierno. La bacteria sobrevive sobre hojas, brotes y lesiones de frutos que se desarrollan durante la primavera. Normalmente las lesiones estacionales son fuentes de bacterias para infecciones secundarias. Durante el tiempo húmedo, caliente en la primavera y cada verano, la bacteria exuda fuera de las lesiones de invierno cuando la humedad libre está presente. Jóvenes y activas hojas en crecimiento y brotes son infectadas. La infección ocurre por medio de aberturas naturales (por ejemplo los estomas y lenticelas) y por cualquier herida que presente la planta, podas o injertos por ejemplo. La bacteria se multiplica en los espacios intercelulares mientras las células hospederas se dividen, produciendo lesiones en forma de sarna.

El patógeno ha sido reportado sobreviviendo por varios períodos de tiempo en asociación con cítricos y hospederos no cítricos, en tejidos de plantas y en el suelo.

h.- Síntomas y Daños:

Esta bacteria afecta cualquier parte de la planta sobre el suelo. Las mayores afecciones se producen en lugares con condiciones climáticas favorables, donde las lluvias son frecuentes durante los períodos de emergencia de brotes y desarrollo del fruto. El patógeno produce manchas húmedas en hojas, incluso en los brotes y en la cáscara del fruto que desarrollan en forma de pústulas de menos de 1 mm de diámetro de color marrón rodeadas de un halo amarillo, con apariencia aceitosa o acuosa en el margen vecino a la lesión; las lesiones pueden arrugarse y resquebrajarse pero nunca deforman las hojas, son amarillo brillantes y aparecen en el envés. Con el transcurrir del tiempo, estas pústulas se tornan corchosas. Cada uno de estos puntos desarrolla una lesión más grande y prominente, cuyo diámetro varía entre 2 a 5 mm en naranjo dulce (*Citrus sinensis*) y limón Villafranca (*Citrus limón*) y entre 8 y 12 mm, en toronja (*Citrus paradisi*), pasando a través del parénquima foliar; las lesiones son blanco amarillentas cuando el clima es húmedo tornándose al color café cuando el clima es seco. En condiciones favorables de alta humedad y temperaturas moderadamente elevadas causa defoliación y caída de frutos.

En la superficie de los frutos, la evolución de las lesiones es similar a la encontrada en las hojas (Foto N°4). Al final tienen mayor diámetro que en las hojas, tiene un halo menos notorio y nunca comprometen la pulpa del fruto, aunque pueden provocar su deformación y caída prematura. La corteza sólo es afectada en las especies y cultivares más susceptibles, en éstas pueden tener de 50 a 150 mm de diámetro. Sólo se manifiesta en raíces si estas están expuestas.

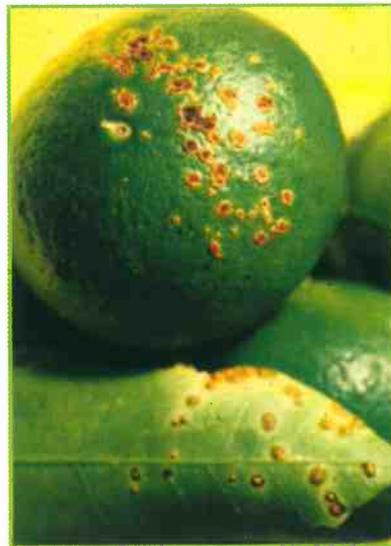


Foto N° 4: Síntomas característicos en Fruto y hojas de naranjo

i.- Medios de Dispersión:

La bacteria sobrevive en la corteza de las plantas vivas, así como en los residuos de éstas y en el suelo, siempre que no estén expuestos al sol, pues la bacteria muere en pocos minutos bajo la insolación solar directa. En la naturaleza, los exudados bacterianos son llevados con el agua de lluvia a las

hojas y los frutos en los niveles más bajos de las plantas o a plantas vecinas, cuando entrecruzan ramas.

La diseminación a largas distancias del patógeno ocurre principalmente vía el movimiento de plantas infectadas y material de propagación, tal como yemas, estacas y plántulas de viveros. Aún el movimiento de fruta enferma destinada al consumo es un medio potencial de diseminación a grandes distancias. La fruta escogida infectada y la pulpa procesada puede facilitar la diseminación a grandes distancias del patógeno. El personal, ropa, animales, equipos, herramientas, el polvo contaminado y llevado por el viento y otros ítems asociados con la investigación y la post cosecha de frutos son también medios potenciales de diseminación a grandes distancias de este patógeno. La diseminación del patógeno a grandes distancias por animales, aves e insectos ha sido sugerida, pero no se ha demostrado concluyentemente.

j.- **Detección y Control:**

Las bacterias pueden ser cultivadas en medios artificiales, formando colonias que, a los cuatro días, son redondeadas, amarillentas con superficie lisa y brillante. Al desarrollar hace líquida la gelatina, coagula la leche e hidroliza el almidón; no reduce a los nitratos en nitritos. La cloromicetina y la estreptomycinina son antibióticos letales para la bacteria. Para la identificación de la bacteria puede ser usada la técnica descrita en: Stapp, C. 1961. Bacterial plant pathogens. Oxford University Press.

La serología, usando anticuerpos policlonales y monoclonales, la sensibilidad de bacteriófagos, el análisis del contenido de DNA de plásmidos, la impresión digital del genomio DNA y el análisis de RFLP han sido usados para diagnosticar e identificar al patógeno.

Cuando la enfermedad está presente, su erradicación implica la eliminación y quema de todos los árboles infectados. Esta medida exige un alto costo económico. En estas condiciones la naranja Valencia y la mandarina por su comportamiento moderadamente resistente a la enfermedad serían las especies que reemplacen al material eliminado.

En caso de requerirse el uso de fungicidas, las aspersiones con productos cúpricos pueden usarse durante los primeros tres meses después de la floración.

Una medida de orden cultural, que funciona en la zona del Noreste Argentino y Noroeste Argentino es la instalación de barreras rompe vientos con la finalidad de reducir el "rameado" o daño por el viento, evitando de esta manera la producción de heridas y a su vez dejando una cobertura vegetal entre líneas de plantas para reducir la acción erosiva de las partículas arenosas, que permite el ingreso a los tejidos de *X. axonopodis* pv. *citri*.

k.- **Impacto Económico:**

Los síntomas primarios de *Xanthomonas axonopodis* pv. *citri* son manchas en las hojas, ramas jóvenes y la corteza. Bajo condiciones favorables para la infección, la defoliación y caída de frutos prematuros ocurren sobre los hospederos susceptibles. La muerte de los brotes terminales en los hospederos altamente susceptibles pueden también ocurrir bajo condiciones medioambientales favorables para la infección y desarrollo de la enfermedad.



La calidad interna del fruto maduro infectado sobre los árboles no es afectada. Sin embargo frutos con lesiones reducen su valor comercial como fruta fresca, organismos secundarios invaden las lesiones, causando pudrición de los frutos.

La enfermedad es más seria en áreas con altas temperaturas (14 - 38 °C) y las altas precipitaciones (más de 1000 mm por año) durante las estaciones de crecimiento. Esta es una enfermedad de regiones tropicales y subtropicales, pero pueden ocurrir muchas veces que se establecen en regiones templadas y áridas en ausencia de adecuadas medidas de control.

También se refiere que su desarrollo es favorecido cuando la temperatura del aire está entre 20 y 30 °C, la insolación es baja por la alta nubosidad y el aire permanece húmedo (JUNAC, 1990).

IV. ETAPAS DEL MUESTREO

Para llevar a cabo la **prospección** de las enfermedades cuarentenarias se ha considerado entre las principales características a las áreas de mayor extensión con mayor nivel tecnológico, y mayor producción, como son Piura, Lambayeque, Lima, Ica y Junín. Mientras que las áreas menos representativas del país se realizarán las **exploraciones** fitosanitarias.

4.1. Zonificación y Planificación de la Red de Muestreo

4.1.1. Zonificación.

Para efectuar la labor de prospección, se considera la división del área citrícola del país en cinco zonas, en cada una de las zona las muestras son codificadas, tal como se detalla en el **Cuadro N°3**.

4.1.2. Planificación de la Red de Muestreo.

Para poder ejecutar la labor de muestreo en el ámbito de cada Dirección Desconcentrada, se hace necesario establecer una red de muestreo tanto en campos comerciales como en viveros, huertas familiares, empacadoras, etc. para lo cual se deben considerar los siguientes puntos:

- Reconocimiento de caminos y vías
- Planos catastrales
- Estacionalidad de cultivos (**Cuadro N°4**)
- Padrón de Productores



CUADRO N° 3
CODIFICACION PARA LA PROSPECCION EN PRINCIPALES AREAS
CITRICOLAS

ZONA	DIRECCIONES DESCONCENTRADAS DEL SENASA	N° de Muestra
		Campo, Huertas Familiares, Vivero, Mercados de frutas, Plantas de Empaque y Procesadoras
I	Piura	2001 – 3000 6001 – 7500
II	Lambayeque	1101 – 2000 5001 – 6000
III	Lima	1 – 500 4001 – 4500 8501 ...
IV	Ica, Cañete (Lima)	501 – 1100 4501 – 5000
V	Junín	3001 – 4000 7501 – 8000
	Mercados Mayoristas y Plantas de Empaque de Lima	8001 – 8500

4.2. Labor de Muestreo

Para cubrir la mayor parte del área citrícola del país se ha considerado llevar a cabo prospecciones en las principales zonas citrícolas de Costa y Selva Central las cuales serán realizadas, por un equipo de supervisión permanente, paralelo a este trabajo se realizarán exploraciones fitosanitarias en otras áreas citrícolas principalmente las ubicadas en la Selva.

4.2.1. Muestreo del Equipo de Supervisión Permanente

El equipo de supervisión permanente establecido en cada una de las zonas se encargará de llevar a cabo las prospecciones de cítricos en:

MUESTREO EN CAMPOS COMERCIALES

La metodología aplicada para el monitoreo de Campos comerciales es la de establecimientos de cuadrículas.

Establecimiento de cuadrículas.

Antes del inicio de la labor de prospección se ubica y se efectúa el trazado de cuadrículas de 10 plantas por lado con un total de 100 plantas/cuadrícula/muestra y por variedad en cada huerto, donde la muestra representa 10 ha de la variedad. De la cuadrícula se tomarán los árboles situados en los vértices las que serán examinados, es decir que se tratará de observar todo el árbol rodeándolo a detalle y sobre todo en la zona que reciban mayor incidencia solar, si están en brotación y/o vivero observar en el envés de las hojas un halo amarillo, o algún otro síntomas típico o sospechosos de cada una de las tres enfermedades cuarentenarias, de los cuales se tomarán las muestras.



Dichos árboles serán marcados con pintura indeleble alrededor del árbol, numerado y amarrado con cintas plásticas para su identificación y posterior ubicación.

La cuadrícula se iniciará en el primer vértice o punto A y será identificado con un tablero de triplay y su correspondiente número, luego vendrá B, C y D respectivamente (Foto N°5 y N°6). Los árboles situados en los vértices de cada cuadrícula son aquellos que se examinan. La frecuencia de muestreo será aproximadamente cada tres meses dependiendo de la especie cítrica en evaluación.

En caso que el área de cítricos tenga diferentes variedades, la muestra se deberá anotar como sigue:

- N° 3451 A Naranja valencia
- N° 3451 B Naranja washington nave
- N° 3451 C Tangelo minneola

Todas estas muestras deben llevar una etiqueta por cada variedad y ubicadas en una sola bolsa.

			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
1														
2														
3														
4														
5														
6														
7														
8														
9														
10														





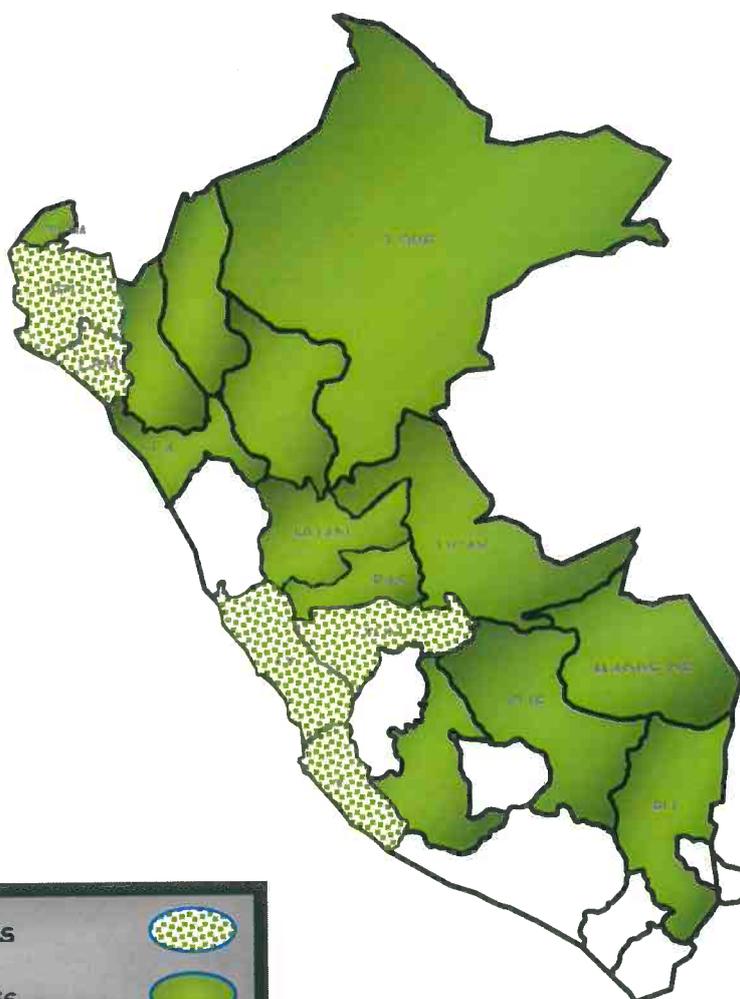
Foto N°5: Marcado de plantas en el establecimiento de cuadrículas.



Foto N° 6: Marcado de la planta en el establecimiento de cuadrículas.



**AMBITO DE ACCION DEL
PROGRAMA DE EXPORTACION DE CITRICOS "CITRUS SURVEY"
(PROSPECCIONES Y EXPLORACIONES)**



**CUADRO N° 4
EPOCAS DE COSECHA DE CITRICOS EN EL AMBITO NACIONAL SEGÚN**

ESPECIE	VARIEDAD	MESES															
		Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Agos.	Set.	Oct.	Nov.	Dic.				
Limones	Sutil																
	Tahiti																
Naranjas	Criolla																
	Valencia																
	Washingtonavel																
Mandarinas	Satsuma tempranera																
	Satsuma Normal																
	Clementina																
	Dancy																
	Malvasio																
Kara																	
Toronjas																	
Tangores (Tangerina Naranja dulce)	Murcott																
	Temple																
Tangelos Tangerina Toronja	Orlando																
	Minneola																
FORTUNELLA Japonica	Kunquat																

— Cosecha plena
- - - Cosecha liviana



Tipos de muestras

HOJAS.

- Tiernas: 20 - 25 hojas para evaluar la presencia de Cancrosis de los cítricos.
- Adultas y secas : 8 - 10 hojas con las cuales se diagnosticará la presencia de la Sarna del naranjo dulce o Mancha Negra.

FRUTOS.

- Inmaduros: 2 cm de diámetro, de 20 - 25 frutos. Esto permitirá determinar la presencia de Cancrosis de los cítricos.
- Maduros: 4 frutos maduros de los arboles situados en los vértices de las cuadrículas, o caídos del suelo que esté en buenas condiciones, de plantas de empaque y de puestos de expendio. Evaluará la presencia de sarna del naranjo dulce y la mancha negra de los cítricos.

CUADRO N° 5 SINTOMAS CARACTERISTICOS DE LAS ENFERMEDADES CUARENTENARIAS

Estructura de la planta		SARNA	MANCHA	CANCRO
HOJAS	Tiernas	Generalmente no afecta. Cultivares muy susceptibles desarrolla una protuberancia y se forma una depresión al otro lado de la hoja.	Limón es muy susceptible. Manchas con centros grisáceos, rodeados de un anillo marrón oscuro y un halo amarillo.	Manchas húmedas, que desarrollan en pústulas de color marrón rodeadas de un halo amarillo, con apariencia aceitosa o acuosa. Más visible en el envés.
	Adultas	Generalmente no afecta.	Generalmente no afecta.	Pústulas se tornan corchosas.
RAMAS o BROTES		Cultivares susceptibles causa deformación de brotes.	No presenta síntomas.	Manchas húmedas, se asemejan a una ampolla, pasando a desarrollar pústulas esponjosas que se oscurecen y engruesan en un cancro de color marrón corchoso.
FRUTOS	Inmaduros	A los tres meses muy susceptible.	Severamente afectados, caen prematuramente.	Ataque severo causa caída de frutos. Manchas húmedas que desarrollan en pústulas de color marrón rodeadas de un halo amarillo, con apariencia aceitosa o acuosa. que desarrollan en pústulas de color marrón rodeadas de un halo amarillo, con apariencia aceitosa o acuosa.
	Maduros	Pústulas que se asemejan a lesiones causadas por el viento, deforman el fruto	Muestra diferentes lesiones cóncavas, necróticas hundidas irregulares y confluentes de color marrón a rojo ladrillo.	Nunca compromete la pulpa. Puede provocar deformación.

MUESTREO EN VIVEROS

Los viveros de las diferentes zonas deben ser revisados periódicamente, especialmente los plantones de especies susceptibles como toronja, limones, tangelos, mandarinas y patrones como el naranjo trifoliado.

Las muestras a obtenerse consistirán en hojas y tallos (plantones y plumas) que muestren síntomas sospechosos o no, recogiendo al azar realizando un recorrido por toda la superficie del vivero.

La información reunida sobre la inspección en viveros servirá para identificar los viveros que tienen material propagativo libre de enfermedades.



Foto N°7 : Muestreo de plantones en vivero.

MUESTREO EN HUERTOS FAMILIARES

Se toma una muestra por cada especie cítrica ubicada en la huerta familiar seleccionada del sector, la muestra es similar a la tomada en las prospecciones, con la diferencia que sólo se selecciona una planta por variedad.

MUESTREO EN PLANTAS DE EMPAQUE

Se visitarán todas las plantas de empaque existentes durante las épocas de cosecha, realizando el muestreo de frutos según variedad y procedencia, observando especialmente frutos de descarte que muestren o no síntomas sospechosos.

MUESTREO DE MERCADO DE FRUTAS

Se tomarán muestras en el período de comercialización de diferentes variedades cítricas que ingresan a los mercados mayoristas de frutas, seleccionando al azar los puestos de expendio, donde se observarán especialmente los frutos de descarte que muestren o no síntomas sospechosos.





Foto N°8: Supervisión de frutos en centros de abasto.

4.2.1.1. Número de muestras

CAMPO

- Comerciales: 1 muestra por cada 10 hectáreas
- Huertas Familiares: 1 muestra por cada variedad encontrada, la cual representa a 5 ha del sector.

VIVERO

1 muestra al azar por vivero.

EMPAQUES/CENTROS DE ACOPIO Y PROCESADORAS

1 muestra por variedad y procedencia.

MERCADOS Y/O PUESTOS DE EXPENDIO

Elegidos al azar.

4.2.1.2. Materiales:

- Planos catastrales
- Tiras plásticas de color rojo y amarillo de 5 x 50 cm
- Bolsas plásticas de dos tamaños
- Tableros de triplay para identificación de la cuadrícula
- Tableros de identificación del fundo evaluado de 50 x 80 cm
- Plumón indeleble
- Tijeras de podar y de pértiga
- Pintura en spray
- Geles conservantes o hielo
- Cooler
- Cajas de tecnopor cubiertas de metal
- Lejía o desinfectante

4.2.1.3 Formatos: (Ver Anexos)

- Etiqueta de identificación de muestras

- Planilla de muestreo de Huertas Familiares
- de Muestreo de viveros
- Planillas de muestreo de plantas de empaque
- Planillas de muestreo de Mercados de Frutas

4..2.2. Exploración fitosanitaria en áreas cítricas de menor extensión.

En las exploraciones en áreas con menor extensión, las muestras son tomadas al azar en un huerto existente en cada sector cítrico, en él se evaluarán todas las variedades de cítricos tomando en cuenta que 1 muestra representa el área total de dicha variedad en el sector y que representará como máximo 5 has. (**Cuadro N° 6: Codificación de muestras en exploración**).

Con respecto a la conservación y envío de las muestras, si por diferentes motivos el lugar donde se tomen las muestras se encontrara distante del sistema de refrigeración, las muestras deben mantenerse bajo la sombra y aireada, debiendo enviar al laboratorio el mismo día, en cajas de tecnopor.

Las visitas se realizarán en cumplimiento de lo programado en el Plan Operativo de las diferentes Direcciones Desconcentradas del SENASA.

**CUADRO N° 6
CODIFICACION PARA LA EXPLORACION DE AREAS CITRICOLAS**

DIRECCIÓN DESCONCENTRADA		Muestras	N° de muestra del área de Exploración
Nombre	Código		
Chavín	CHA-	001- ...	CHA-001 – CHA-00...
Andahuaylas	AND-	001- ...	AND-001 – AND-00...
Apurímac	APU-	001- ...	APU-001 – APU-00...
Arequipa	ARE-	001- ...	ARE-001 – ARE-00...
Ayacucho	AYA-	001- ...	AYA-001 – AYA-00...
Cajamarca	CAJ-	001- ...	CAJ-001 – CAJ-00...
Amazonas	AMA-	001- ...	AMA-001 – AMA-00...
Chota	CHO-	001- ...	CHO-001 – CHO-00...
Cuzco	CUZ-	001- ...	CUS-001 – CUS-00...
Huancavelica	HVCA-	001- ...	HVCA-001 – HVCA-00...
Huánuco	HUAN-	001- ...	HUAN-001 – HUAN-00...
Jaén	JAE-	001- ...	JAE-001 – JAE-00...
La Libertad	LALIB-	001- ...	LALIB-001 – LALIB-00...
Loreto	LOR-	001- ...	LOR-001 – LOR-00...
Madre de Dios	MDIOS-	001- ...	MDIOS-001 – MDIOS-00...
Moquegua	MOQ-	001- ...	MOQ-001 – MOQ-00...
Pasco	PAS-	001- ...	PAS-001 – PAS-00...
Puno	PUN-	001- ...	PUN-001 – PUN-00...
San Martín	SMAR-	001- ...	SMAR-001 – SMAR-00...
Tacna	TAC-	001- ...	TAC-001 – TAC-00...
Tumbes	TUM-	001- ...	TUM-001 – TUM-00...
Ucayali	UCAY-	001- ...	UCAY-001 – UCAY-00...

4.3. Identificación y conservación de muestras.

Cada muestra será embolsada y llevará una etiqueta de cartulina que identifica la procedencia de la muestra. La identificación consta de un número (Código de la muestra) indicándose con un subíndice el número de repetición del muestreo que corresponde a la cuadrícula.

A continuación se presenta un modelo del llenado de información en la etiqueta de identificación:

ZONA.....	II	FECHA.....	15/06/98
Sector/Valle.....	ELARROZAL /OLMOS		
Provincia/Distrito.....	LAMBAYEQUE/OLMOS		
Nombre del Propietario..	EDUARDO ESPINOZA BURNEO		
N° de Muestra.....	1951		
Nombre del Muestreador	DANITZA LOPEZ		
Nombre del Fundo/Vivero/ PE /M.....	SANTA ELBA		
Cultivo/Variedad.....	LIMON SUTIL		

Cada equipo contará con un conservador (cooler) con material conservante (geles o hielo azul) donde se colocarán las muestras inmediatamente después de ser colectadas hasta su posterior envío a laboratorio o almacenamiento en frío (refrigeradora), el cual no será mayor de 2 días.

4.4. Envío de Muestras

El envío de muestras se realizará en una caja térmica (tecnopor recubierta de metal), la cual estará acondicionada con geles conservantes. Asimismo se incluirá un listado con la información correspondiente de las muestras enviadas. Finalmente, las cajas serán selladas con cintas de embalaje, colocándose en la tapa superior los datos de la zona de envío.

El medio de transporte dependerá de la distancia de la zona de trabajo al Laboratorio de Sanidad Vegetal del SENASA en La Molina, pudiendo ser aéreo o terrestre.

La frecuencia de envíos será de dos a tres veces por semana y en los lugares donde las temperatura sean altas el envío debe ser diario.

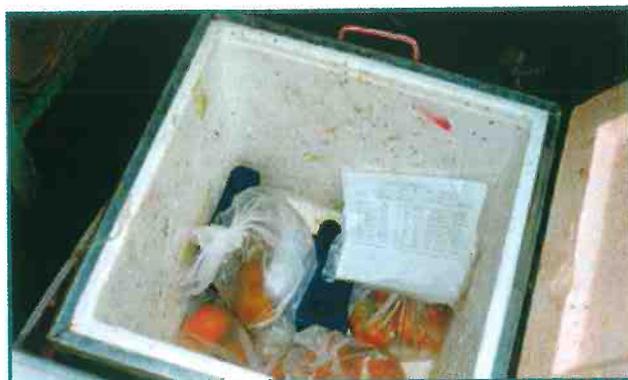


Foto N°8: Conservación de las muestras en el envío al Laboratorio de Diagnóstico de Sanidad Vegetal.

V. INDICES

Para determinar el grado de operatividad del muestreo de frutos en las zonas de prospección se consideran los siguientes índices:

- a.- Area prospectada → Número de hectáreas muestreadas
- b.- Número de muestras → Cantidad de muestras colectadas
- c.- Area avanzada por día → Area prospectada / Número de días Evaluados
- d.- Número de fundos prospectados
- e.- Número de muestras/fundos prospectados
- f.- Distancia recorrida → Incluye el recorrido diario del centro de trabajo al área de prospección.
- g.- Índice de avance por zona → Area muestreada por zona / Area total de cítricos en la zona
- h.- Índice de avance total → Area muestreada total / Area cítrica nacional

VI. ANALISIS DE LAS MUESTRAS EN EL LABORATORIO DE SANIDAD VEGETAL

Las muestras de hojas y frutos que llegan al laboratorio son examinadas en forma visual para determinar presencia o ausencia de síntomas característicos. Si se observan síntomas sospechosos, se efectúa el examen microscópico para observar presencia de fructificaciones fungosas o, en su defecto, dichos tejidos se incuban en cámara húmeda para facilitar el desarrollo de las estructuras fungosas. El paso siguiente es la siembra de los "tejidos afectados" en medio de cultivo semi-selectivo Whiteside (WSM) para el aislamiento de *Elsinoe australis*, y Papa Glucosa Agar (PGA) para *Guignardia citricarpa*. (Referencia: Información proporcionada por el Ing. Sergio Garrán, INTA, Concordia, Argentina).



En caso de muestras con sospecha de presencia de canchros, se siembran tejidos empleándose el medio Agar Nutritivo Glucosa y antibióticos (NGAA), asimismo se utiliza la técnica de InmunoFluorescencia (IF) con antisuero específico, monoclonal o policlonal. (Referencia: Boletín EPPO No. 20. 1990. Pp. 263-272, proporcionado por la Dra. Lucrecia Vera, Asesora IASCAV-PROMSA, Argentina, y por el Dr. Wilmer Snell, APHIS).

Para el caso de *Xanthomonas axonopodis* pv. *citri*, a las muestras de hojas y frutos que no presentan síntomas se les agrega una solución buffer y las bolsas son colocadas en un agitador mecánico por 3 horas para obtener una suspensión, a partir de la cual se efectúan los estrados en medio de cultivo semi-selectivo Agar Nutritivo Glucosa y Antibióticos (NGAA). De esta misma suspensión buffer se efectúan siembras en los medios de cultivo para el aislamiento de *Elsinoe australis* y *Guignardia citricarpa*.

VII. ENVIO DE INFORMACIÓN A LA D.G.S.V.

Los trabajos de prospección y exploración realizados en cada una de las Direcciones Descentralizadas del SENASA, se remiten mensualmente (1ra semana de cada mes) a la Dirección General de Sanidad Vegetal, en formato resumen (Ver anexo) y en donde se incluye la información de todas las muestras de cítricos remitidas al laboratorio de Sanidad Vegetal y las visitas a campos realizadas sin toma de muestras. De ser posible, la información será remitida vía correo electrónico para obtener una comunicación más efectiva.

VIII. ANEXOS (Se adjunta)

IX. BIBLIOGRAFÍA

- 1.- EPPO. 1997. Quarantine Pests for Europe. Second edition. CAB International. UK. 1425 pp.
- 2.- Junta del Acuerdo de Cartagena. 1990. Manual de identificación de plagas y enfermedades exóticas a los cultivos en la Subregión Andina. Lima.
- 3.- Mont, R. 1997. Manual de enfermedades de los cítricos. Servicio Nacional de Sanidad Agraria SENASA. Lima. 72 pp
- 4.- Instituto Argentino de Sanidad y Calidad Vegetal. 1992. Metodología de Monitoreo para Detección de *Xanthomonas campestris* pv. *citri* en la Región del NOA. Ministerio de Economía y Obras y Servicios Públicos. Secretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca. Argentina.
- 5.- Whiteside – Gamsey – Timmer, 1993. "Compendium of Citrus Diseases". The American Phytopathological Society.



SENASA - DGSV - DVF/007 - 001

PLANILLA-RESUMEN - ENVIO A D.G.S.V.

DIRECCIÓN DESCONCENTRADA DEL SENASA: _____ MES / AÑO: _____

NOMBRE DEL MUESTREADOR: _____ PROFESIONAL RESPONSABLE: _____

FECHA DE MUESTREO	NOMBRE PRODUCTOR/ FUNDO/HUERTO/VIVERO/P.E./M.F.	AREA (HA)	Nº DE PLANTAS	No. MUESTRA	CULTIVO/ VARIEDAD	EDAD	SECTOR/PROVINCIA/ DEPARTAMENTO	PROCEDENCIA CAMPO/HUERTO/VIVERO/P.E./M.F.	OBSERVACIONES



RESPONSABLE DEL PROGRAMA
DIRECCIÓN DESCONCENTRADA DEL SENASA
DIRECCION DE VIGILANCIA FITOSANITARIA

SENASA - DGSV - DVF/007 - 002

PLANILLA DE MUESTREO - CAMPO

DIRECCIÓN DESCONCENTRADA DEL SENASA: _____ MES / AÑO: _____

NOMBRE DEL MUESTREADOR: _____ PROFESIONAL RESPONSABLE: _____

FECHA DE MUESTREO	ZONA	NOMBRE PRODUCTOR/ NOMBRE FUNDO	AREA (HA)	Nº. MUESTRA	CULTIVO/ VARIEDAD	EDAD	SECTOR/PROVINCIA/ EPARTAMENTO	OBSERVACIONES



RESPONSABLE DEL PROGRAMA
DIRECCIÓN DESCONCENTRADA DEL SENASA
DIRECCIÓN DE VIGILANCIA FITOSANITARIA

SENASA - DGSV - DVF / 007 - 005

PLANILLA DE MUESTREO - MERCADO DE FRUTAS

DIRECCIÓN DESCONCENTRADA DEL SENASA: _____ MES / AÑO: _____

NOMBRE DEL MUESTREADOR: _____ PROFESIONAL RESPONSABLE: _____

FECHA MUESTREO	ZONA	No. PUESTO NOMBRE PROPIETARIO	UBICACIÓN (Av./Calle/Tr./No.)	No. MUESTRA	CULTIVO/VARIEDAD	PROCEDENCIA MUESTRA	SECTOR/PROVINCIA/ DEPARTAMENTO	OBSERVACIONES

GERAL DE SANIDAD VEGETAL
Vº Bº
DIRECTOR
SENASA

DIRECCION DE VIGILANCIA FITOSANITARIA
Vº Bº
DIRECTOR
SENASA

RESPONSABLE DEL PROGRAMA
DIRECCIÓN DESCONCENTRADA DEL SENASA
DIRECCION DE VIGILANCIA FITOSANITARIA

SENASA - DGSV - DVF/ 007 - 007

FICHA DE MUESTREO

CAMPO

VIVERO

ZONA.....

MUESTRAS No.....

DATOS DEL FUNDO/VIVERO

Nombre.....

Ubicación(Km/Av/Calle/No).....

Localidad.....Provincia.....Departamento.....

DATOS DEL PROPIETARIO

Nombres y Apellidos y/o Razón Social.....

Ubicación
(Km/Av/Calle/No).....

Localidad.....Provincia.....Departamento.....

DATOS DE LAS MUESTRAS

Fecha de muestreo.....

Parte de la planta extraída:

HOJAS

FRUTO

Cultivo.....Variedad/Patrón.....Area.....

.....
.....
.....

Estado General de la Plantación / Vivero.....

Edad promedio de la Plantación (marcar en la tabla con una X)

Hasta 02 años	
De 03 a 05 años	
De 06 a 15 años	
Más 16 años	

OBSERVACIONES.....
.....
.....
.....



ZONA _____
Provincia _____
Departamento _____

CROQUIS DE UBICACIÓN

FUNDO.....

MUESTRAS No.....

CAMPO

VIVERO

OBSERVACIONES

.....
.....
.....
.....
.....

