

 <b>AGROCALIDAD</b> AGENCIA DE REGULACIÓN Y CONTROL FITO Y ZOOSANITARIO	INSTRUCTIVO  <b>MUESTREO PARA ANÁLISIS DE FOLIARES</b>	INT/SFA/11
		Rev. 3
		Hoja 1 de 10





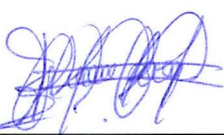

## LABORATORIO DE SUELOS, FOLIARES Y AGUAS


### INSTRUCTIVO INT/SFA/11

### MUESTREO PARA ANÁLISIS DE FOLIARES

Rev. 3




ELABORADO	REVISADO	REVISADO	APROBADO
			
<b>Responsable Técnico</b>	<b>Director de Diagnóstico</b>	<b>Responsable Calidad</b>	<b>Coordinador General de Laboratorios</b>
			Fecha: 31 ENE 2018

	INSTRUCTIVO	<b>INT/SFA/11</b>
	<b>MUESTREO PARA ANÁLISIS DE FOLIARES</b>	Rev. 3
		Hoja 2 de 10


### HISTÓRICO DE MODIFICACIONES

REV. N°	PASA A REV. N°	FECHA	HOJA/S	CAUSA DEL CAMBIO
NA	1	20/03/14	NA	Instructivo nuevo
1	2	11/06/2015	1-9	Actualización de formato 3.1. Documentos utilizados en la elaboración 4.1. Definiciones 4.2. Abreviaturas
2	3	15/01/2018	Todas	Cambio de logo institucional Histórico de modificaciones 3. Modificaciones 5.2. Procedimiento

	INSTRUCTIVO	<b>INT/SFA/11</b>
	<b>MUESTREO PARA ANÁLISIS DE FOLIARES</b>	Rev. 3
		Hoja 3 de 10

## ÍNDICE

1.	OBJETO	4
2.	ALCANCE	4
3.	REFERENCIAS	4
3.1.	Documentos utilizados en la elaboración	4
3.2.	Registros a utilizar conjuntamente con el INT	4
4.	GENERAL	4
4.1.	Definiciones	4
4.2.	Abreviaturas	5
5.	DESCRIPCIÓN	5
5.1.	Materiales	5
5.2.	Procedimiento	5
6.	ANEXOS	7

	INSTRUCTIVO	<b>INT/SFA/11</b>
	<b>MUESTREO PARA ANÁLISIS DE FOLIARES</b>	Rev. 3
		Hoja 4 de 10

## 1. OBJETO

Definir un procedimiento general para determinar la toma de muestras foliares con el fin de realizar los análisis fisicoquímicos y cuantificar los principales nutrimentos como son nitrógeno, fósforo, potasio, calcio, magnesio, hierro, manganeso, cobre y zinc.

## 2. ALCANCE

Se encuentra a disposición de clientes internos y externos, estudiantes, investigadores y agricultores en general, como base para la toma de muestras de foliares: frutales, hortalizas, cultivos tropicales como son banano, cacao, etc., cultivos de campo como: alfalfa, maíz, pastos etc.; forestales, ornamentales y flores, etc.

## 3. REFERENCIAS

Se utiliza la versión vigente de los siguientes documentos:

### 3.1. Documentos utilizados en la elaboración

- PGC/LA/01 Procedimiento General de Calidad Gestión de la Documentación.
- DOCE/SFA/12 El Muestreo foliar en cacao, INIAP, Quevedo, Ecuador, 2006.
- DOCE/SFA/13 F. Legaz; M. D. Serna; P. Ferrer; V. Cebolla; E. Primo-Milo, Instituto Valenciano de Investigaciones Agrarias (IVIA), Servicio de Transferencia de Tecnología Agraria (STTA). Análisis de hojas, suelos y aguas para el diagnóstico nutricional de plantaciones de cítricos.
- DOCE/SFA/14 Análisis Foliares, Laboratorios A-L de México, S. A.


### 3.2. Registros a utilizar conjuntamente con el INT

- Histórico de Modificaciones
- PGC/LA/03-FO10 Formato Orden de Trabajo

## 4. GENERAL

### 4.1. Definiciones

- **Análisis Foliar:** Consiste en medir el contenido total de los nutrientes presentes en las hojas o partes de la planta a través de procedimientos químicos específicos.
- **Hojas:** Partes planas y delgadas que nacen en las extremidades del tallo y en las ramas vegetales.
- **Pecíolo:** Raballo que sostiene la hoja.
- **Tallo:** Parte de la planta que sostiene las hojas, flores y frutos.

	INSTRUCTIVO	<b>INT/SFA/11</b>
	<b>MUESTREO PARA ANÁLISIS DE FOLIARES</b>	Rev. 3
		Hoja 5 de 10

- **Deficiencia:** Carencia de algún nutriente.
- **Toxicidad:** Cuando un nutriente produce envenenamiento por exceso.
- **Abonos:** Fertilizante que sirve para nutrir suelos o plantas, ya sean orgánicos o inorgánicos.
- **Muestra:** Parte de un todo que se considera representativa, que se separa de él con el objetivo de ser sometida a un análisis, prueba o estudio.
- **Muestra Foliar:** Muestra de una determinada parte de una planta.
- **Submuestra:** Partes de un todo que se recolectan para formar una muestra compuesta.

#### 4.2. Abreviaturas

- NA:** no aplica
- ha:** hectárea
- kg:** kilogramo
- ml:** mililitro


### 5. DESCRIPCIÓN

#### 5.1. Materiales

- Tijeras podadoras
- Cuchillo o machete
- Escalera de seguridad
- Guantes
- Gafas de seguridad
- Fundas plásticas o de papel
- Etiquetas

#### 5.2. Procedimiento

- Elaborar un plano o croquis del cultivo, dividiendo y señalando en el plano los campos de acuerdo a las áreas de cultivos diferentes en base a su color, edad, producción y manejo. Estos campos o huertos delimitarán la unidad de muestreo.
- En cada unidad de muestreo tomar la muestra siguiendo lo indicado en el Anexo I, escogiendo el número de plantas dependiendo del tamaño de la unidad de muestreo.


	INSTRUCTIVO	<b>INT/SFA/11</b>
	<b>MUESTREO PARA ANÁLISIS DE FOLIARES</b>	Rev. 3
		Hoja 6 de 10

- En los árboles seleccionados se deberá recoger de seis a ocho hojas que no estén en producción, en todos los lados de la copa. Las hojas objeto de muestreo deberán provenir de brotes vegetativos y terminales, es decir, que no tengan fruto, ni que tampoco se haya desarrollado otra brotación sobre ellos.
- Si la muestra es de una parcela completa, se deberá tomar una muestra de 25 a 50 árboles, 4 hojas por árbol, para enviar finalmente al laboratorio una muestra compuesta de 100 hojas.
- La muestra deberá enviarse correctamente etiquetada con la siguiente información:
  - Identificación de la muestra.
  - Nombre del cliente, propietario de la muestra, dirección y mail.
  - Localización: provincia, cantón, parroquia.
  - Nombre del predio, finca o hacienda.
  - Nombre del remitente, dirección y mail.
  - Fecha que tomó la muestra.
  - Nombre del cultivo.
  - Parte de la planta, hoja, tallo, pecíolo.
  - Tipo de fertilización.
  - Tipo de agua.
  - Edad del cultivo.
  - Georeferenciación (si es factible determinar).
- La cantidad de muestra es de 150 a 200 gramos y deben ser enviadas en bolsas de papel poroso, tela permeable o plástico perforado. No deben guardarse en recipientes herméticos o impermeables, que al impedir la evaporación de la humedad, provocan la podredumbre de las hojas. Es recomendable que el tiempo transcurrido entre la toma de muestras y la recepción de éstas en el laboratorio, sea lo más corto posible, caso contrario éstas deben mantenerse refrigeradas a una temperatura menor a 4°C hasta el momento de su envío.
- En el Anexo II, se presentan algunas especies vegetales con la hoja que debe ser muestreada y la época más adecuada para el muestreo.

**NOTA:**

Para el muestreo, no deberá seleccionarse cultivos que se encuentran bajo las siguientes condiciones:

- Un largo estrés climático.
- Dañado por insectos o factores mecánicos.
- Infestado por enfermedades.

	INSTRUCTIVO	<b>INT/SFA/11</b>
	<b>MUESTREO PARA ANÁLISIS DE FOLIARES</b>	Rev. 3
		Hoja 7 de 10

- Cubiertos con polvo o aplicaciones foliares.
- Plantas muertas o hileras de plantas sembradas en los bordes.

El análisis foliar es un complemento indispensable a los análisis de suelo, ambos son necesarios para lograr un buen diagnóstico y poder desarrollar un buen programa de fertilidad para la producción

## 6. ANEXOS

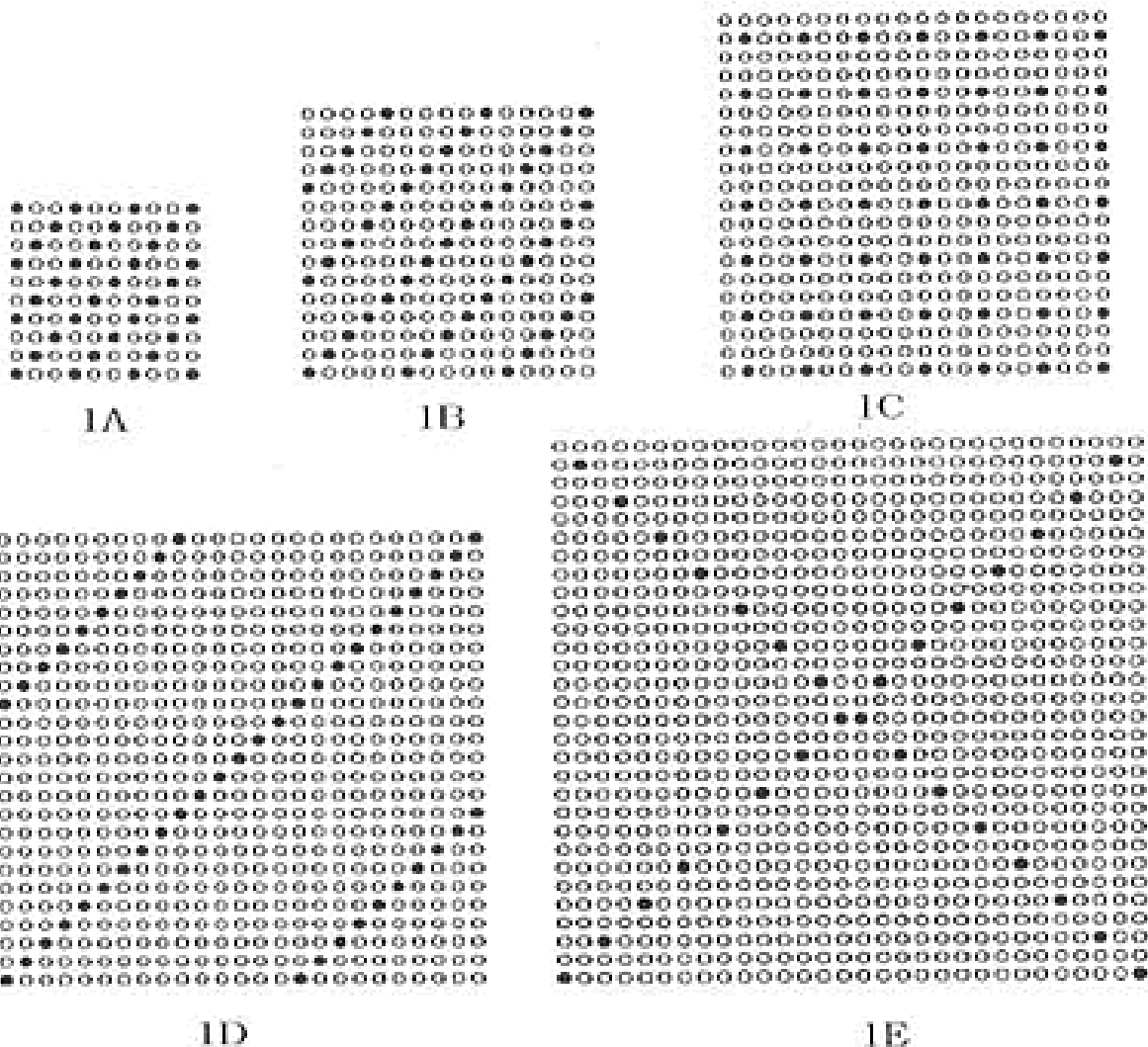
Anexo I: Disposición de los árboles para el muestreo de hojas en parcelas de diferente tamaño.

Anexo II: Procedimientos para la toma de muestras foliares de algunos cultivos.



ANEXO I

Disposición de los Árboles para el Muestreo de Hojas en Parcelas de Diferentes Tamaños



**1A:** Disposición de los árboles a muestrear (uno de cada tres) en una subparcela con un número de árboles inferior a 150.

**1B:** Disposición de los árboles a muestrear (uno de cada nueve) en una subparcela con un número de árboles comprendido entre 150 y 250.


**1C:** Disposición de los árboles a muestrear (uno de cada nueve) en una subparcela con un número de árboles comprendido entre 250 y 450.

**1D:** Disposición de los árboles a muestrear (uno de cada quince) en una subparcela con un número de árboles comprendido entre 450 y 750.

**1E:** Disposición de los árboles a muestrear (uno de cada treinta) en una subparcela con un número de árboles superior a 750.

Fuente: [http://www.infoagro.com/documentos/analisis\\_hojas\\_\\_suelos\\_y\\_aguas\\_diagnostico\\_nutricional\\_plantaciones\\_citricos.asp](http://www.infoagro.com/documentos/analisis_hojas__suelos_y_aguas_diagnostico_nutricional_plantaciones_citricos.asp)



	INSTRUCTIVO	<b>INT/SFA/11</b>
	<b>MUESTREO PARA ANÁLISIS DE FOLIARES</b>	Rev. 3
		Hoja 9 de 10

## ANEXO II

### Procedimientos para la Toma de Muestras Foliar de Algunos Cultivos

CULTIVO	PARTE DE LA PLANTA, POSICIÓN, EDAD, ÉPOCA	FORMA DE OBTENER LA MUESTRA
Pastos (asociación)	Hojas desarrolladas, sin brotes del tallo principal. Un tercio de la parte superior.	Tomar 50-100 hojas, distribuidas.
Manzano	Hojas desarrolladas con pecíolos de la parte central.	4-8 hojas por árbol, alrededor de él, mínimo 100 hojas en 25 árboles en diagonal.
Naranja	Hojas desarrolladas con pecíolos con edad de 4-7 meses.	Seleccionar 1-2 Ha representativas y tomar 4 hojas por árbol en forma diagonal, mínimo de 100-200 hojas de 25-50 árboles.
Tomate riñón	Pecíolo de la cuarta hoja de la parte superior de la planta.	Seleccionar una zona representativa del campo y tomar 1 hoja por planta, mínimo 50.
Maíz	Tomar la primera hoja opuesta y por debajo de la última mazorca.	Tomar muestras al azar en diagonal, mínimo 50 plantas.
Limón	Hojas bien desarrolladas, con pecíolos en posición intermedia, sobre ramas terminales que no lleven fruto.	Seleccionar de 1-2 Ha representativas, tomando 4 hojas por árbol a su alrededor en diagonal.
Cereales	Se tomarán hojas de la parte superior de la planta, primeras 2-4 hojas de la floración.	Tomar las muestras al azar a lo largo de las 2 diagonales, mínimo 200 hojas.
Cacao	De 4-8 semanas después de la floración. Hojas maduras, la segunda o tercera hoja completamente verde más próxima a los retoños sobre los cuatro puntos cardinales.	De 10-20 hojas por árbol.
Rosa	La hoja pentafoliada más alta. Cuando el botón muestre color.	20 a 25 hojas.
Clavel	Hojas del tercio medio de tallos vegetativos. A la formación del botón floral.	40 a 50 hojas.
Gypsophilia	Hojas del tercio medio o completamente formadas. Inicio de la floración.	30 a 40 hojas.
Crisantemo	Cuarta hoja bien desarrollada a partir del ápice.	20 a 30 hojas.

CULTIVO	PARTE DE LA PLANTA, POSICIÓN, EDAD, ÉPOCA	FORMA DE OBTENER LA MUESTRA
	Inicio de la floración.	
Estatice	Primera hoja completamente desarrollada. Inicio de la floración.	20 a 30 hojas.
Alstromeria	Primera hoja completamente desarrollada. Inicio de la floración.	20 a 30 hojas.
Bromelia	Primera hoja completamente desarrollada. Inicio de la floración.	15 a 20 hojas.
Banano	10 cm x 15 cm de la parte central de la hoja, sin nervadura. A la formación de la primera mano en el racimo.	15 a 20 hojas.
Palma < 4 años	Foliolos del tercio medio de la hoja 9.	15 hojas.
Palma > 4 años	Foliolos del tercio medio de la hoja 17.	15 hojas.
Algodón	Hojas medias de la 3 <sup>ra</sup> y 7 <sup>ma</sup> rama.	El número de hojas que aproximadamente pesen 100 gramos
Apio	Pecíolo fresco.	El número de hojas que aproximadamente pesen 100 gramos
Alfalfa	Hojas medias.	El número de hojas que aproximadamente pesen 100 gramos
Olivos	Hojas jóvenes.	El número de hojas que aproximadamente pesen 100 gramos
Patatas	Hojas edad media.	El número de hojas que aproximadamente pesen 100 gramos
Tomates	Hojas medias y pecíolos frescos.	El número de hojas que aproximadamente pesen 100 gramos
Vid	Pecíolos basales, hojas edad media.	El número de hojas que aproximadamente pesen 100 gramos

*Fuente: <http://www.slideshare.net/Marayta/microsoft-word-toma-de-muestra>*