



SAGARPA
SECRETARÍA DE AGRICULTURA,
GANADERÍA, DESARROLLO RURAL,
PESCA Y ALIMENTACIÓN

SNICS[®]
Servicio Nacional de Inspección
y Certificación de Semillas

Medidas de Bioseguridad a cumplir para la producción y certificación de semillas GM

Ing. Daniel de Anda Jaimes
Jefe de Departamento de Bioseguridad

**Capacitación a personal de los Institutos Tecnológicos
Superiores de la SEP**
CIBIOGEM, Ciudad de México, 2017

- I. Actividades Sustantivas**
 - **Servicios**
 - **Unidades SNICS**
 - **Producción de Semillas**
- II. Como interpretar la Regla de calificación de semilla**
- III. Otros conceptos**

- **Certificación de Semillas**
(Ley Federal sobre Producción,
Certificación y Comercio de Semillas,
DOF 15-Jun-07)



- **Derechos de Obtentor**
(Ley Federal de Variedades Vegetales,
DOF 25-Oct-96)



- **Recursos Fitogenéticos**
(Ley de Desarrollo Rural Sustentable, DOF
7-Dic-01)





**Directorio Productores,
Obtentores y Comercializadores**
2.5 mil registros;
40-50% comercializadores



Reglas técnicas: 50 especies

Crisantemo (interés de productores en calificación de calidad de material de propagación)

- Colza (canola)
- Tomate de cáscara
- Cítricos
- Cocotero
- Soya
- Higuerilla
- Maíz
- Fresa



Certificación de 280 mil ton.

En 39 Unidades Operativas en la República y 10 Coordinaciones Regionales

- En promedio se supervisan 65 mil ha. Al año.



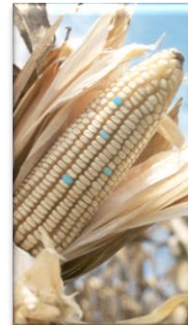
Laboratorio Central de Referencia miembro de la I.S.T.A. Desde 2003

3 a 4 mil muestras de 100 especies



Análisis de calidad de granos

- Servicio en implementación



Certificación Internacional Esquemas OCDE (Desde el año 2002)

- 150 variedades de maíz = >800 ton. (líneas progenitoras)
- Alfalfa y algodón

Unidades SNICS



Concepto	Actividades Realizadas 2012			Programa Operativo 2013		Actividades Realizadas 2013		Avance %
	1er. Semestre	2do. Semestre *	Total	1er. Semestre	Total	1er. Semestre	Total	
Superficie			21,529	21,114	21,114	30,712	30,712	145
Producción			26,967	26,967	26,967	25,420	25,420	94
Etiquetas	3,383		741,464	741,464	741,464	688,868	688,868	93
Inspecciones	9,819		5,001	5,001	5,001			
Campo	418		4,586	4,586	4,586			
Bodega	901		415	415	415			
Muestras	9,172	14	1,770	1,770	1,770			
Certificación	7,329	14	1,150	1,150	1,150			
Servicio	756	965	2,67	2,67	2,67			
Supervisión	1,087	1,992	3,079	3,079	3,079			
Supervisión a Comercios	1,382	1,673	3,055	631	631			
Capacitación	84	210	294	25	25			

- Coordinaciones Regionales**
- Península**
 - Noroeste**
 - Norte Centro**
 - Noreste**
 - Centro Bajío**
 - Centro Occidente**
 - Centro Valles Altos**
 - Centro Sur**
 - Sur Sureste**

Producción de Semillas

Ley Federal de Producción Certificación y Comercio de Semillas

Declaradas



Calificadas



Original

1. Básica

2. Registrada

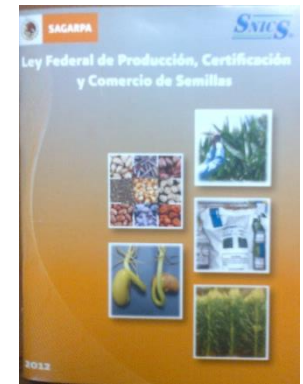
3. Certificada

Habilitada



Artículo 3.- Para los efectos de esta Ley, se entiende por:

XVI. Reglas: Documentos que expide la Secretaría conforme al procedimiento establecido en **Normas** Mexicanas. Estas **Reglas** especifican los factores de campo y laboratorio para **calificar** las características de calidad genética, física, fitosanitaria y fisiológica de las semillas, el procedimiento de calificación de semillas y los requisitos para la homologación de categorías de semillas con las existentes en otros países;



Reglas para la Calificación de Semillas

ALGODÓN
[*Gossypium hirsutum* L.]



REGLA PARA LA CALIFICACIÓN DE SEMILLAS

MAÍZ
[*Zea mays* L.]



Regla para la calificación de semillas

SAGARPA
SECRETARÍA DE AGRICULTURA,
GANADERÍA, DESARROLLO RURAL,
PESCA Y ALIMENTACIÓN



SNICS[®]

CHILE
[*Capsicum* sp. L.]



REGLA PARA LA CALIFICACIÓN DE SEMILLAS



Necesidad de contar con herramientas técnicas durante el proceso de calificación de semillas y material de propagación o de supervisión técnica de otros procesos, con las que se establezcan los factores y niveles de calidad en:

- **Campo y**
- **Laboratorio**

Consideraciones previas:

- **Especie vegetal**
- **Formas de reproducción susceptibles de certificación**
- **Tipo de presentación para comercialización**
- **Esquema internacional (Adaptación de la Regla)**
- **Equivalencias de categoría**

Interpretación de la Regla



MAÍZ
[Zea mays L.]

Regla para la calificación de semillas

SAGARPA
SECRETARÍA DE AGRICULTURA,
GANADERÍA, DESARROLLO RURAL,
PESCA Y ALIMENTACIÓN



SNICS

1. LINEAS AUTOFECONDADAS



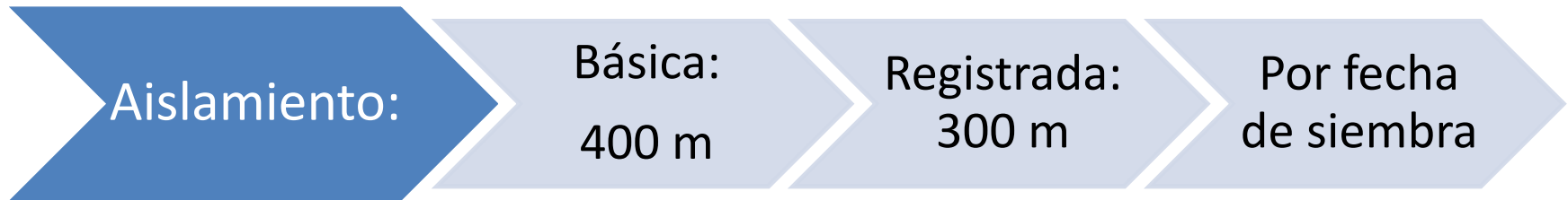
- **Tolerancias de campo:**

Factor	Tolerancia
Plantas fuera de tipo (incluyendo otras variedades y genéticamente modificadas) –máximo-	0
Plantas de otros cultivos	0
Plantas de maleza nociva	0

- **Criterios y Especificaciones de Laboratorio:**

No se solicita semilla de las líneas producidas para someterlas a las pruebas de calidad. Se recomienda ajustarse en lo posible a las normas de laboratorio exigidas para la producción de cruza simples de maíz.

2. Cruzas simples para uso en la producción de semilla



- Tolerancias de campo:

Factor	Categoría de semilla	
	Básica	Registrada
Plantas fuera de tipo incluyendo otras variedades, autofecundaciones y plantas Genéticamente Modificadas (máximo)	0	< 0.5 %*
Plantas de otros cultivos	0	0
Plantas de maleza nociva ¹	0	0

* El porcentaje es respecto al número total de plantas de la unidad de muestreo.

2. CRUZAS SIMPLES PARA USO EN LA PRODUCCIÓN DE SEMILLA

- Criterios y Especificaciones de Laboratorio:**

Factor	Categoría de semilla por producir	
	Básica	Registrada
Semilla pura (mínimo)	99 %	99 %
Materia inerte (máximo)	1 %	1 %
Semillas fuera de tipo:		
a) Incluyendo de otras variedades (máximo)	0	3 en 1,000
b) Genéticamente Modificadas (máximo)	0	1%
Semillas de otros cultivos ¹	0	0
Total de semilla de maleza nociva ¹	0	0
Germinación al momento de la certificación (mínimo)	90 %	90 %
Humedad (máximo)	13 %	13 %

3. HÍBRIDOS COMERCIALES

Aislamiento:

Certificada:
200 m

Por fecha
de siembra

Surcos
Borderos

- Tolerancias de campo:**

Factor	Tolerancia (%)*	Criterios (Al menos 5% estigmas receptivos)
Plantas de otras variedades, convencionales y Genéticamente modificadas (máximo) Prog. Femenino	1	Si más del 1 % de plantas del progenitor femenino está liberando polen en alguna de las inspecciones, o si en más de una inspección, la suma de las plantas liberando polen en el progenitor femenino excede el 2 %.
Plantas fuera de tipo convencionales y Genéticamente modificadas (máximo) Prog. Femenino y Masculino	2	Si se encuentra en ambos progenitores más del 1 % de plantas de otras variedades o más del 2 % de plantas fuera de tipo derramando polen.
Plantas de otros cultivos	0	
Plantas de maleza ¹	0	

* El porcentaje es respecto al número total de plantas de la unidad de muestreo.

3. HÍBRIDOS COMERCIALES

- Criterios y especificaciones de laboratorio:**

Factor	Estándar aceptado	Declarada
Semilla pura (mínimo)	99 %	90 %
Materia inerte (máximo)	1 %	1 %
Semillas fuera de tipo, incluyendo de otras variedades (máximo)	1 % por kg.	2 %
Genéticamente Modificadas (máximo)	2%	2%
Semillas de otros cultivos	Ninguna	Ninguna
Total de semillas de maleza nociva ¹	Ninguna	Ninguna
Germinación (mínimo)	90 %	80 %
Humedad (máximo)	13 %	13 %

4. VARIEDADES DE POLINIZACIÓN LIBRE



- Tolerancias de campo:

Factor	Categoría de semilla		
	Básica	Registrada	Certificada
Plantas fuera de tipo incluyendo otras variedades (máximo)	0	2 en 1,000	5 en 1,000
Plantas de otros cultivos	0	0	0
Plantas de maleza nociva ¹	0	0	0

4. VARIETADES DE POLINIZACIÓN LIBRE

- Criterios y especificaciones de laboratorio:

Factor	Categoría de semilla			
	Básica	Registrada	Certificada	Declarada
Semilla pura (mínimo)	99 %	99 %	99 %	90 %
Materia inerte (máximo)	1 %	1 %	1 %	1 %
Semillas fuera de tipo, incluyendo de otras variedades convencionales o genéticamente modificadas (máximo)	0	1 %	2 %	2 %
Semillas de otros cultivos ¹	0	0	0	0
Total de semillas de malezas comunes y nocivas ²	0	0	0	0
Germinación (mínimo)	90 %	90 %	90 %	80 %
Humedad (máximo)	13 %	13 %	13 %	13 %

Definición de Organismo Genéticamente Modificado: si tiene presencia no intencional será un OGM?

Presencia Adventicia: Se refiere a la presencia no intencional o accidental de secuencias de ADN recombinante en semillas, granos o productos alimentarios, que no han sido autorizadas en ningún país.

Niveles Bajos de Presencia (NBP): Significa la presencia no intencional, en los productos importados, en niveles bajos de ADN recombinante, aprobados para su uso en al menos un país, pero que no está aprobado para el uso en el país importador



Método B / Muestreo secuencial

141. Este método es un esquema de muestreo secuencial en el cual el número de áreas de muestreo inspeccionadas **no está predeterminado** pero depende de los **resultados de los muestreos sucesivos**.

142. El método ha sido diseñado para **ahorrar tiempo**, pero esta ganancia sólo es efectiva en la práctica cuando la mayoría de los cultivos alcanzan el estándar de pureza varietal para semilla certificada de **1 impureza en 10 m²**. Como en el método A, el tamaño del lote está limitado a 10 ha. Para los lotes que excedan las 10 ha el cultivo para semilla debe ser subdividido y cada parte debe ser inspeccionada de manera separada.

143. El número mínimo de conteos que se deben de hacer está determinado por el tamaño del lote (Cuadro 4).

Muestreo en lotes



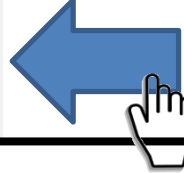
Tamaño del lote (ha)	Número de conteos
1 o 2	4
3 o 4	8
5 a 7	12
8 a 10	16

Tamaño de la Unidad Muestral:

10m²




O su equivalente :

11 metros lineales



Combo de tiras reactivas, al menos con los eventos permitidos en territorio nacional



-  Lote a muestrear 1ha.
-  Unidades de muestreo 10m²
-  surco bordero

[Toma de muestra/Envío a laboratorio \(opcional\)](#)



2

3

Muestra compuesta



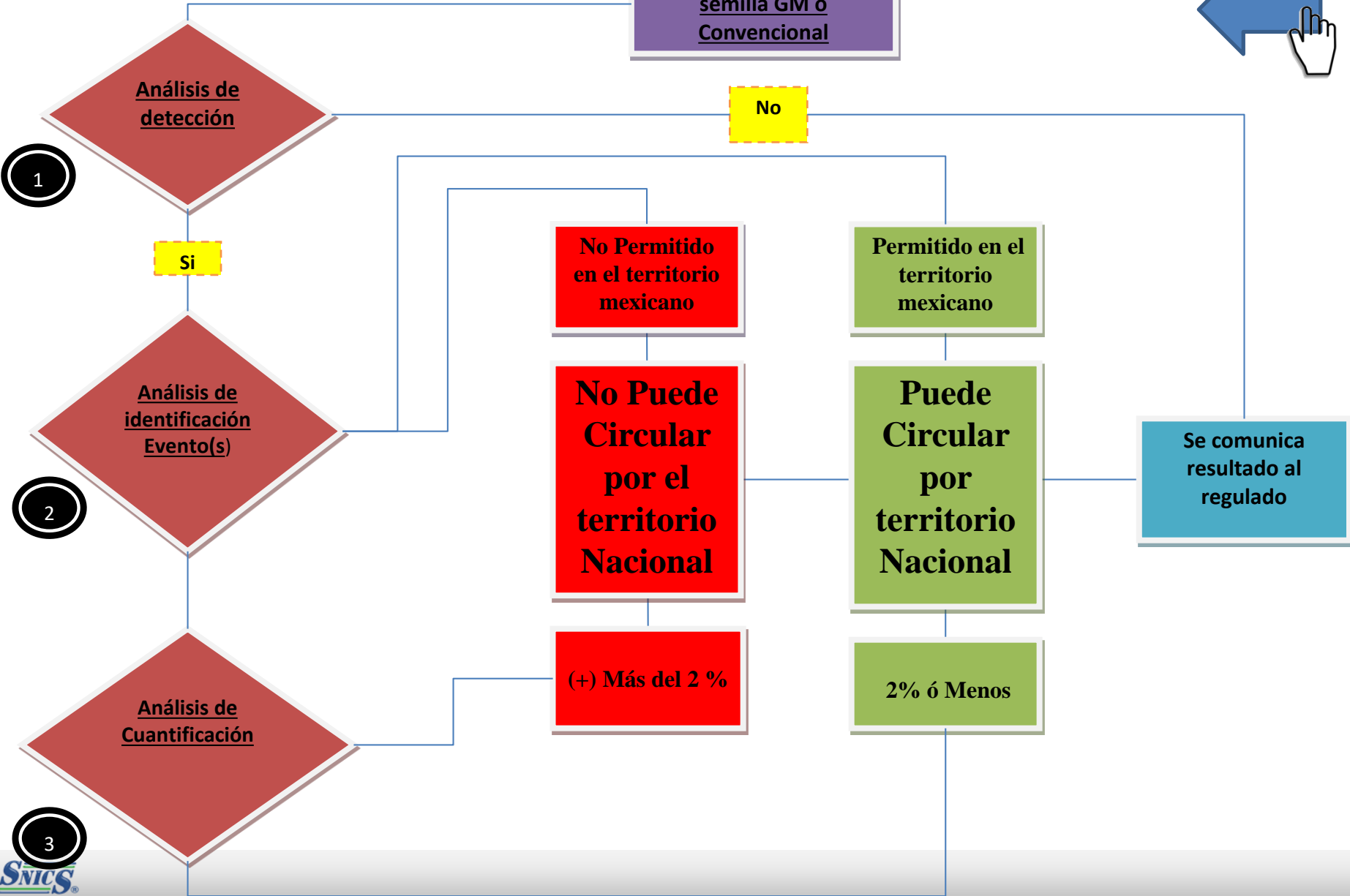
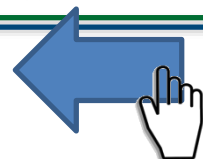
1

NOTA: Si es requerida la prueba de detección de plantas genéticamente modificadas, ésta se realizara mediante los métodos básicos en laboratorios certificados y con base a la Ley de Bioseguridad de Organismos Genéticamente Modificados.



4. Procedimiento de Laboratorio

Envío de **MUESTRA** de
semilla GM o
Convencional



III. Conclusiones



Las Reglas son una herramienta exclusiva para la producción de SEMILLA.



Cualquier persona puede inscribirse a los programas de producción de semilla calificada por el SNICS, a petición de parte.



La semilla en categoría Declarada no es calificada por el SNICS, sin embargo tiene que cumplir con el Artículo 88 del RLFPCCS



No toda la semilla importada se ingresa a los programas de producción del SNICS

Metodología a utilizar

Métodos A y B del documento; Esquemas OCDE Para La Certificación Varietal del Movimiento de Semillas en el Comercio Internacional.



Guía para la Inspección de Campo en cultivos para Semilla, Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (Paris 2011).



Metodología (protocolo) aplicada para utilización de tiras reactivas, © EnviroLogix 2006.



Protocolo de toma de muestra en plantas para ser enviadas al laboratorio.



Protocolo de toma de muestra en semilla. International Rules for Seed Testing. (ISTA)

GRACIAS POR SU ATENCIÓN

Daniel de Anda Jaimes

daniel.deanda@sagarpa.gob.mx

**Servicio Nacional de Inspección y Certificación de
Semillas (SNICS)
MÉXICO**

Cultivo	Superficie total Solicitada (ha.)	% de superficie Solicitada	Semilla requerida por el Solicitante (Ton.)	Experimental	Programa Piloto	Comercial	Total de solicitudes
Algodón	220,267.00	76.03	3,744.55	7	6	0	13
Algodón	69,428.68	23.97	3,744.55	0	4	4	8
Limón	3.00	0.00	0.00	0	3	0	3
Naranja	3.00	0.00	0.00	3	0	0	3
Alfalfa	2.35	0.00	0.14	0	1	0	1
Trigo	0.30	0.00	0.01	2	0	0	2
Total	289,704.33	100.00	4,904.41	12	14	4	30

Método OECD

Table 1. : Reject numbers for various sample sizes and varietal purity standards ($\alpha < 0.05$)

Sample size (plants/ears)	Varietal purity standard		
	99.9%	99.7%	99.0%
	Reject number		
200	--	--	6
300	--	--	7
400	--	4	8
1000	4	7	16
1400	5	9	21
2000	6	11	29
4000	9	19	52

Note: The symbol "--" indicates that the sample size is too small for a valid test of the sample.

144. The total number of impurities in the counts is then assessed against the criteria for acceptance or rejection (see Table 5).

Table 5.: Acceptance and rejection limits for stated numbers of counts

Number of counts	Total number of impurities	
	FIELD ACCEPTED if number is equal to or less than	FIELD REJECTED if number is equal to or greater than
4	1	10
8	6	15
12	12	19
16	18	24
20	22	30
24	27	35
28	31	39
32	36	44
36	43	44

145. If the number of impurities falls between the acceptance or rejection bands, then further counts should be made (up to a maximum of 36), until a decision can be reached. The exact risks associated to this procedure are $\alpha = 0.096$ and $\beta = 0.202$.

Método B / Muestreo secuencial

MAIZE (*Zea mays* L.)

Stage of examination	UPOV Character number *	Character description
PRIMARY		
Tassel and ear emergence	7	tassel: time of emergence of 50% of plants
	8	tassel: time of onset of anthesis
	9	tassel: anthocyanin colour of anthers
	10	ear: time of silk emergence for 50% of plants
	11	ear: anthocyanin colour of silk
	14	stem: anthocyanin colour of nodes
	15	stem: anthocyanin colour internodes (middle of plant)
	16	leaf: anthocyanin colour of sheath (middle of plant)
	23	plant: length including tassel
	24	ear: height of insertion of ear relative to total plant height
SECONDARY		
Vegetative	1	first leaf: anthocyanin colour of sheath
	2	first leaf: length of blade
	3	first leaf: width of blade
	4	first leaf: ratio of length/width of blade
	5	first leaf: form of tip
	6	leaf: attitude in central third of plant

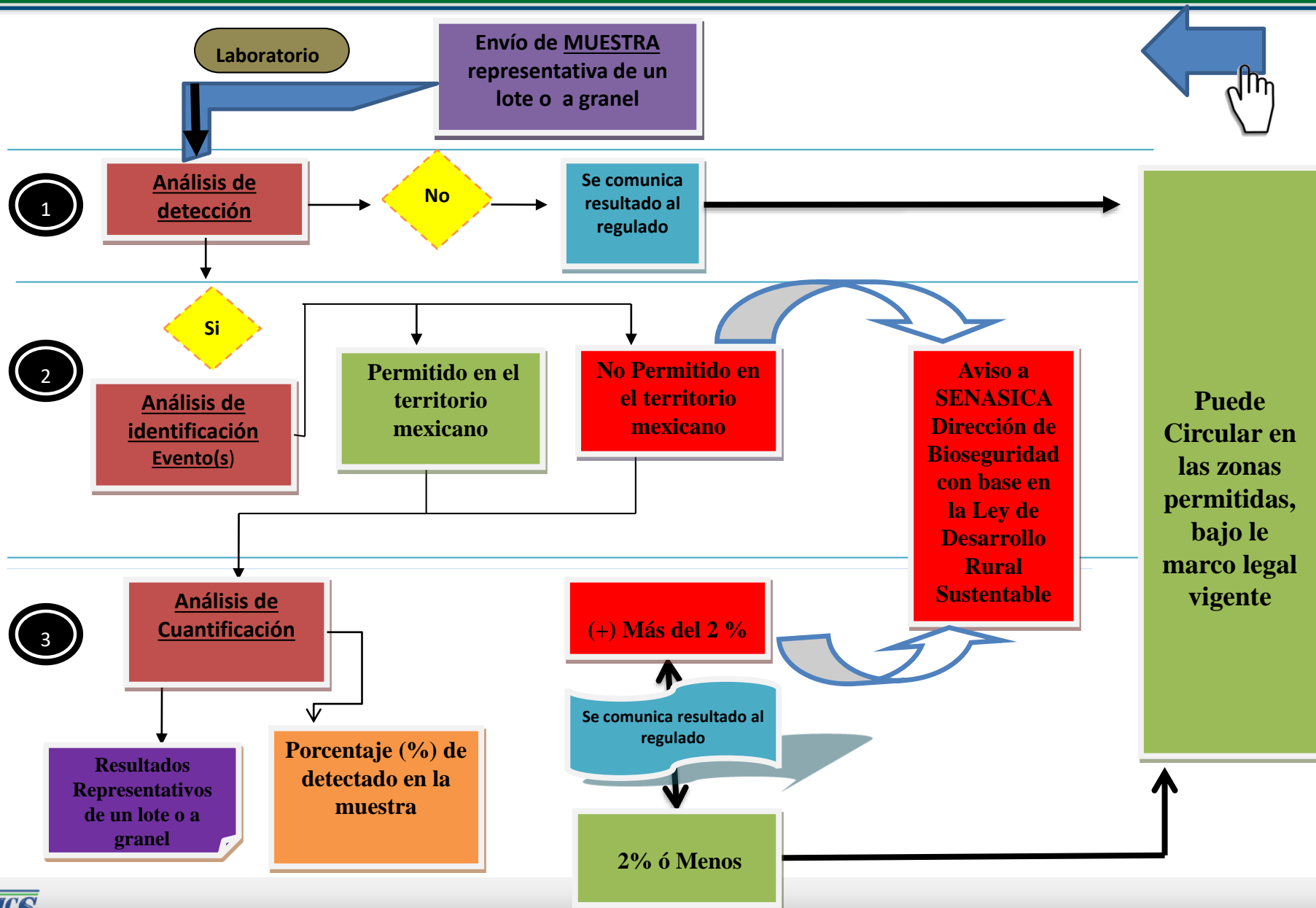
continued/

MAIZE (continued) (*Zea mays* L.)

Stage of examination	UPOV Character number *	Character description
Tassel and ear	12	tassel: anthocyanin colour of glumes
	13	tassel: closed anthocyanin ring at base of glume
	17	leaf: hairs on margin of sheath
	18	tassel: angle between main axis and lateral branches (in lower third of tassel)
	19	tassel: attitude of lateral branches (in lower third of tassel)
	20	tassel: number of primary lateral branches
	21	tassel: length of main axis above lowest side branch
	22	tassel: length of main axis above upper side branch
	25	ear: length of peduncle
	26	ear: length
	27	ear: diameter (in middle of ear)
	28	ear: shape
	29	ear: number of rows of grain
	30	ear: type of grain (in central third of ear)
	31	ear: colour of tip of grain
	32	ear: colour of dorsal side of grain
	33	ear: anthocyanin colour of glumes of the cob
	34	ear: intensity of anthocyanin colour of glumes of the cob

* Reference :UPOV Guidelines for the Conduct of Tests for Distinctness, Homogeneity and Stability. Doc No. TG/2/4 (12.11.1980)

Procedimiento de notificación



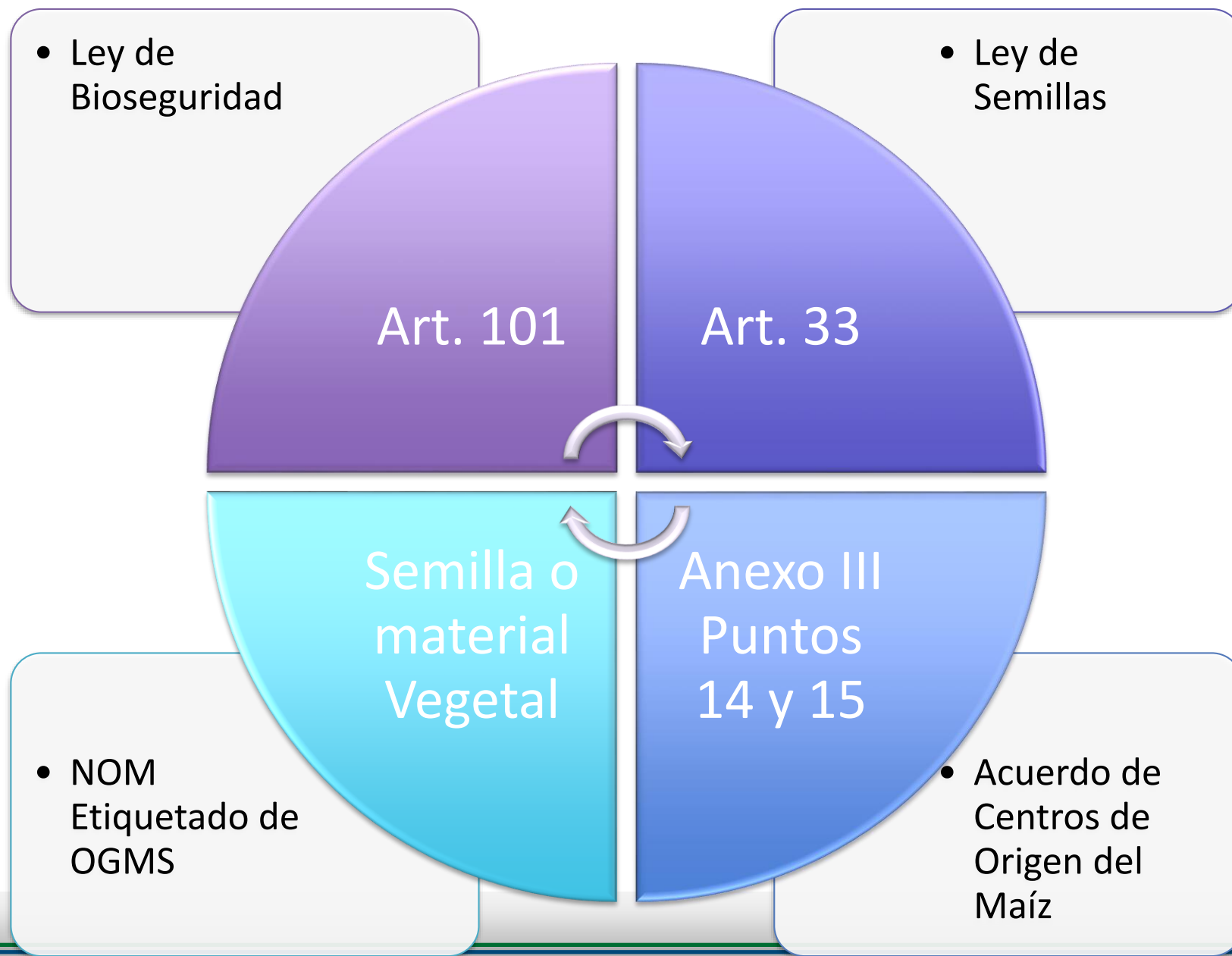
Casos en los que se realiza la detección.

- 1. Si la semilla es importada de carácter convencional a producirse en zonas permitidas.
- 2. Si la semilla convencional se produce en zonas con permisos de liberación de plantas genéticamente modificadas
- 3. Denuncia formal

Supervisión a Comercios

1. Marco Legal
2. Supervisión a comercios (R7)
 - 2.1. Indicios de la posible existencia de Semilla GM
3. Procedimiento operativo
4. Procedimiento de Laboratorio

1. Marco Legal



2. Supervisión a comercios (R7)



- Correctamente identificados
- Llenado del formato R7 (Reporte de Supervisión)
- Verificar que la semilla esté correctamente etiquetada
 - Semilla Convencional (NO GM) Art. 33 LFPCCS
 - Semilla GM Art. 101 LBOGM y NOM Etiquetado de OGMS

¿Y que pasa si la semilla es GM y no se declara en la etiqueta?

2.1. Indicios en la supervisión para el comercio, en semilla GM y no GM

- Para semilla GM
 - a) La Semilla se reportan como GM y no se declara en la etiqueta
 - b) Si se reporta u observa que el Comercio, Bodega o Planta de beneficio está trabajando con semilla GM, sin permiso (LBOGM)
 - c) Se reporta u observa que la semilla GM está mezclada con

Es muy importante conocer la denominación de las variedades Locales e importadas

- Para semilla Convencional
 - a) Si la semilla es importada de carácter convencional a producirse en zonas restringidas
 - b) Si la semilla convencional se produce en zonas con permisos de liberación de plantas GM

a) La Semilla se reportan como GM y no se declara en la etiqueta

Se sabe que la semilla es GM y no está etiquetada

Existen facultades para detener la semilla

Se da aviso a la Autoridad competente (SENASICA)

Se hará la toma de muestra por el SNICS y el SENASICA la envía al Laboratorio



b) Si se reporta u observa que el Comercio, Bodega o Planta de beneficio está trabajando con semilla GM, sin permiso (LBOGM)

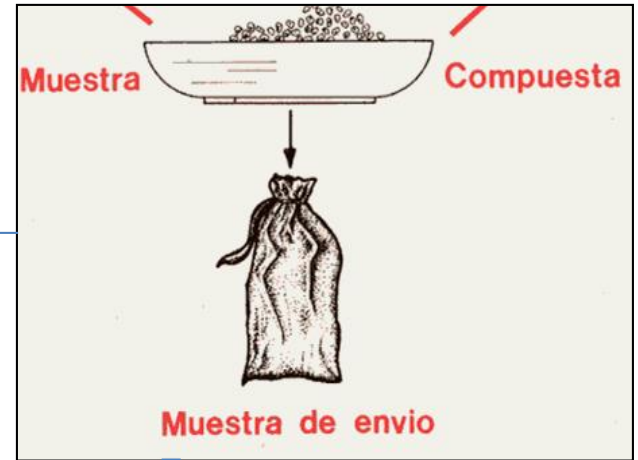
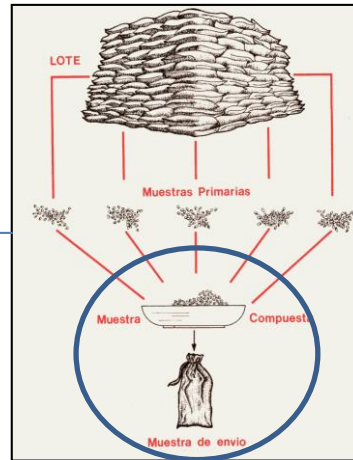
Puede ser que la semilla este correctamente etiquetada o no. (NOM etiquetado OGMS o LFPCCS)

Si se realiza un muestreo sólo se hará para los cultivos de los cuales se tenga reporte o sospecha.

Es muy importante conocer la denominación de las variedades Locales e importadas



c) Se reporta u observa que la semilla GM está mezclada con semilla convencional y no se menciona en la etiqueta.



Se tendrá que realizar el muestreo correspondiente

Se hará el análisis con la tira, con la muestra de envío.



No puede Circular



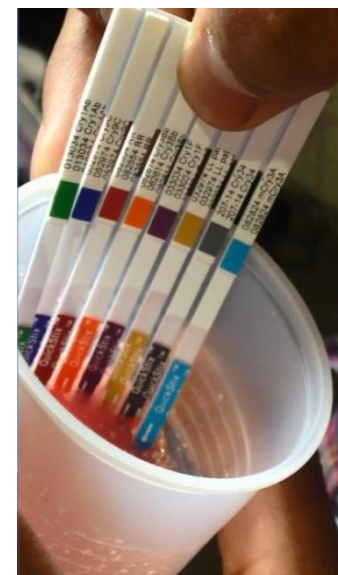
Puede Circular

únicamente se levanta el reporte de supervisión.



Para semilla Convencional

- a) Si la semilla es importada de carácter convencional a producirse en zonas restringidas
- b) Si la semilla convencional se produce en zonas con permisos de liberación de plantas GM

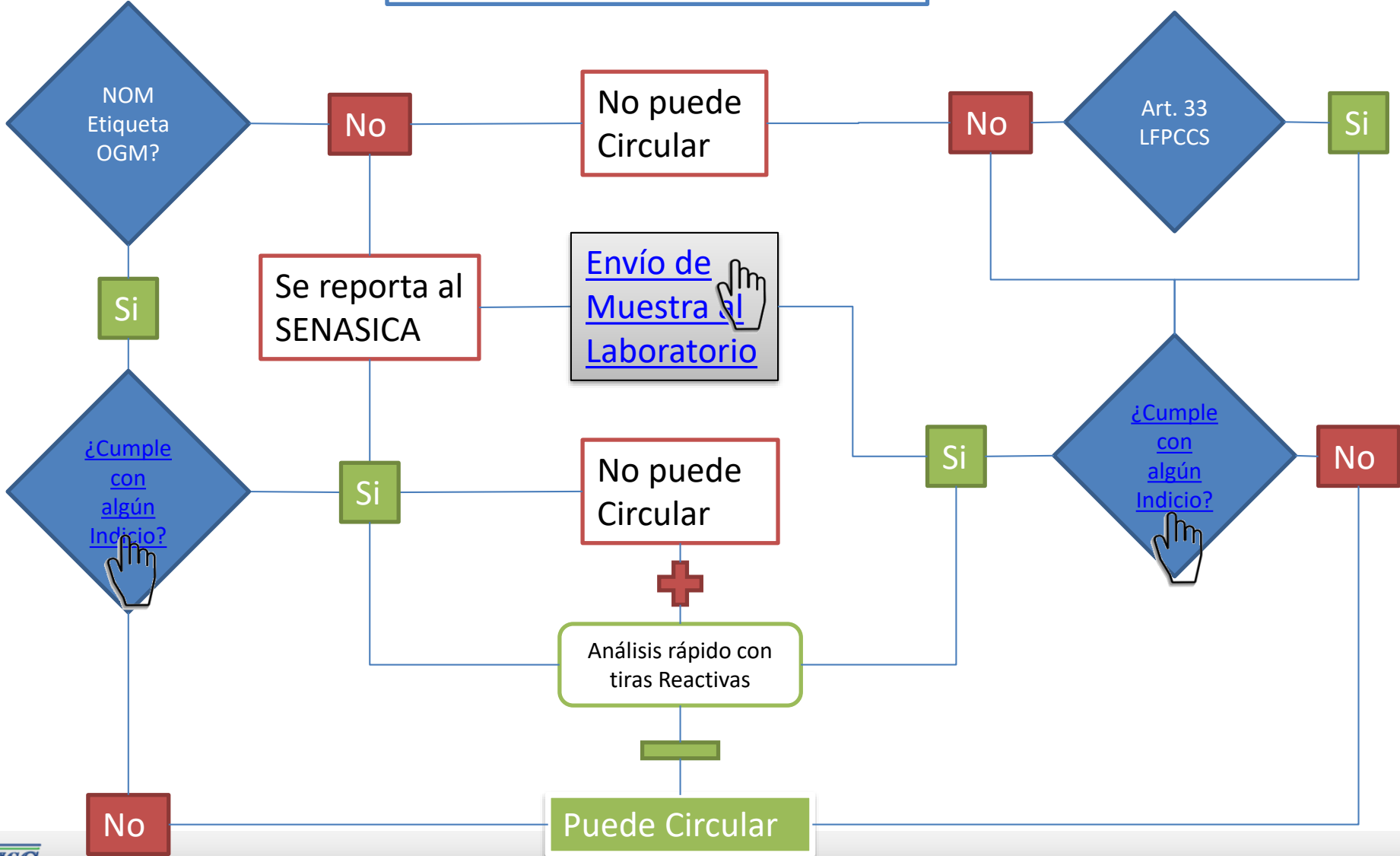




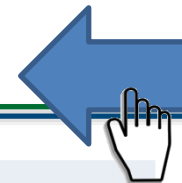
GM

Convencional

3. Procedimiento operativo



Especificaciones para surcos borderos



Surcos	Superficie en hectáreas del lote para producción de semilla							
	< 4.0	4.0-5.9	6.0-7.9	8.0-9.9	10.0-11.9	12.0-13.9	14.0-15.9	≥ 16.0
Mínimos	Distancia en metros del progenitor femenino a la posible fuente de contaminación							
1	200.0	195.0	190.0	185.0	180.0	175.0	170.0	165.0
2	187.0	182.0	177.0	172.0	167.0	162.0	157.0	152.0
3	175.0	170.0	165.0	160.0	155.0	150.0	145.0	140.0
4	162.0	157.0	152.0	147.0	142.0	137.0	132.0	127.0
5	150.0	145.0	140.0	135.0	130.0	125.0	120.0	115.0
6	137.0	132.0	127.0	122.0	117.0	112.0	107.0	102.0
7	125.0	120.0	115.0	110.0	105.0	100.0	95.0	90.0
8	112.0	107.0	102.0	97.0	92.0	87.0	82.0	77.0
9	100.0	95.0	90.0	85.0	80.0	75.0	70.0	65.0
10	87.0	82.0	77.0	72.0	67.0	62.0	57.0	52.0
11	75.0	70.0	65.0	60.0	55.0	50.0	45.0	40.0
12	62.0	57.0	52.0	47.0	42.0	37.0	32.0	27.0
13	50.0	45.0	40.0	35.0	30.0	25.0	20.0	15.0

Fuente: Genetic and Crops Standards of the AOSCA. 2001 pp 2-20 to 2-29

Tipo de variedad	Categoría	Aislamiento (metros)	Plantas fuera de tipo incluyendo OGM (%)	Semillas Fuera de tipo GM (%)
Líneas Autofecundadas	Original	600	0	No se analiza
	Básica	500	0	No se analiza
Cruzas simples	Básica	400	0	0
	Registrada	300	0.5	1
*Híbridos Comerciales	Certificada	200	2	2
	Declarada	*	2	2
Variedades de Polinización libre	Básica	400	0	0
	Registrada	300	2 en 1000	1
	Certificada	200	5 en 1000	2
	Declarada	*	*	2