

SAA

Asociación de Semillas
de las Américas



Consideraciones sobre los procesos de producción de semilla de maíz, para la aplicación de medidas integradas con un enfoque de sistemas en el manejo del riesgo de plagas, en la región COSAVE



1. ANTECEDENTES

En el marco del acuerdo COSAVE - SAA y relacionado con la implementación de la NIMF 38 de Movimiento Internacional de Semillas, el Comité Directivo de COSAVE comunicó en la reunión virtual de la SAA, en setiembre de 2020, la decisión de desarrollar un proyecto piloto intrarregional de Enfoque de Sistemas para la exportación/importación de semillas de maíz con fines de investigación y comercialización.

El 30 de octubre, se le solicitó a la SAA el envío de la información correspondiente a los procesos de producción de semillas de maíz implementados por las empresas en los países del COSAVE, diferenciando los procesos de producción de semillas para uso destinado por un lado a la comercialización y por otro a la investigación, indicando los temas a considerar según el cuadro que figura en el Anexo 1.

Como resultado, la SAA conformó un subgrupo dentro de su Grupo de Trabajo de Asuntos Fitosanitarios con un representante de cada Asociación Nacional de Semillas (ANS) de los países de la región COSAVE, el cual será la referencia para el trabajo conjunto con COSAVE.

El grupo está conformado de la siguiente manera:

Argentina - ASA: Juan Erdmann | Brasil - ABRASEM: Ma. Arminda Grazziotin | Chile - ANPROS: Maricela Canto | Paraguay - APROSEMP: Dolia Garcete | Perú - APESemillas: Liliana Aragón | Uruguay - ANAPROSE: Rodolfo Fonseca. Coordinación: Inés Ares - SAA. La SAA no cuenta aún con representación de Bolivia.

La información recogida por las Asociaciones Nacionales de Semillas en relación con el movimiento de semilla de maíz, indica que hay tres países que son casi exclusivamente importadores (Paraguay, Perú y Uruguay), mientras que los otros tres (Argentina, Brasil y Chile) son importadores y exportadores de semillas para diferentes fines. En el Anexo 2 se encuentran los datos estadísticos de los últimos tres años.

2. OBJETIVO

El presente informe busca dar cumplimiento a la solicitud de COSAVE respecto a los procesos de producción de semilla de maíz con fines de investigación, mejoramiento, multiplicación y comercialización en la región COSAVE. Se hará especial referencia a los países que exportan, ya que éstos serán los que podrán, en una primera instancia, aplicar un enfoque de sistemas.

3. PROCESOS DE OBTENCIÓN Y PRODUCCIÓN DE SEMILLA DE MAÍZ

A los efectos de generar semilla de híbridos de maíz a nivel comercial, debemos considerar que se deben completar las siguientes etapas:

- Investigación y Desarrollo: producción y manejo de semilla experimental o de investigación
- Generación de semilla original y semilla de fundación
- Producción de semilla comercial

3.1 Producción y manejo de semilla experimental o de investigación

En esta etapa se manejan muy bajos volúmenes de semillas, muchas veces solamente algunas semillas, pero sí un gran número de parcelas, donde cada una está perfectamente identificada, referenciada y custodiada. Además, los lotes experimentales están muy bien aislados en distancia y todos los trabajos tienen protocolos que garantizan se preserve su identidad y rastreabilidad a generaciones anteriores. Personal especializado recorre y trabaja en estos lotes prácticamente todos los días tomando información respecto a características agronómicas, susceptibilidad a enfermedades y/o insectos, hecho que permite seleccionar las líneas de maíz resistentes y descartar las susceptibles. Todo este trabajo se hace en un ambiente altamente contenido, sometido a un monitoreo constante y que permite un control inmediato y simple de cualquier problema fitosanitario que aparezca.

Esta etapa requiere que se crucen, de forma dirigida, una población de progenitores hembra con un progenitor macho, definidos por el mejorador, dispuestos en surcos aislados, pero contiguos. Así, la identidad y la ubicación en el campo de las dos poblaciones progenitoras (aislamiento), determinan el resultado de la producción desde su inicio.

El manejo en campo de estos progenitores, es también muy importante y requiere estar atentos para sembrar en el momento justo, así como la implementación de prácticas agronómicas tales como: eliminación de plantas fuera de tipo, quitarles las panojas a los surcos hembra (su parte reproductiva), antes de que produzcan polen. Esto permite que solamente el polen del macho llegue a los estigmas de la población hembra despanojada. Luego de la floración se destruyen los surcos macho para evitar cualquier contaminación posible con la hembra durante la cosecha.

Los campos de producción de semilla experimental son cosechados con maquinaria, especialmente diseñadas para la cosecha en espiga (o en forma manual, dependiendo de la superficie) con alto contenido de humedad, lo cual reduce considerablemente el riesgo de contaminar la semilla de maíz con semilla de malezas; por otro lado, al cosechar la semilla con alta humedad, se reduce también el riesgo de que la semilla este infestada con ciertos hongos y/o con insectos como los coleópteros.

Después de la cosecha, las mazorcas de semilla de maíz son transportadas a una unidad de proceso de semillas, donde se inicia el proceso de acondicionamiento.

Inicialmente se realiza la eliminación de las hojas de la mazorca (deschalado) con máquinas diseñadas para este fin, luego se eliminan manualmente las mazorcas fuera de tipo o con daños. Una vez deshojada la mazorca, ésta pasa al área de secadoras o se secan en trojas ventiladas al aire libre, donde se baja la humedad de la semilla hasta 12-14% aproximadamente. Una vez seca, pasan a la etapa de desgranado, la cual se realiza con desgranadoras diseñadas específicamente para tal fin. Si existiera algún riesgo de que la semilla de maíz estuviera contaminada con semillas de malezas, el proceso de desgrane actúa como una etapa adicional para eliminarlas.

Una vez que la semilla se encuentra desgranada y con pre-limpieza, la semilla pasa por el equipo de aire y zarandas donde se eliminan los residuos que pudieran traer como pedazos de mazorca, tallos, hojas, polvo, semillas mal desarrolladas, semilla de maleza y otros. Luego, la semilla pasa por diferentes maquinarias para separar la semilla por forma (chata y redonda) y tamaño. Finalmente, la semilla pasa por la mesa de gravedad, que permite separar semilla por su peso específico. Adicionalmente, en esta etapa del proceso de limpieza, se usan cámaras de alta resolución que permiten detectar semillas con diferente colorimetría a la deseada, separándolas del proceso.

Se realiza tratamiento de semillas (fungicidas e insecticidas), se envasa y es almacenada bajo ambientes controlados de temperatura y humedad.

Este proceso culmina en la generación de una semilla "original o madre"; son muy pocos kilogramos, que serán utilizados en los siguientes pasos de producción de semilla de fundación.

Por lo expuesto anteriormente, consideramos que, en semilla de maíz con fines experimentales, no se debería regular la presencia de semilla de maleza, ya que además de los procesos de cosecha y pos-cosecha, se suma el tamaño de la semilla de maíz frente al tamaño de las semillas comunes de malezas presentes en el cultivo, por lo que si alguna llegara a la pos-cosecha podría ser separada en el proceso de limpieza.

En el caso de producción de semilla experimental, no sólo la tecnología está al servicio del proceso, sino que hay varias etapas donde el ojo humano está en las cintas transportadoras realizando los controles manuales adicionales. Lo mismo sucede con las “plagas de almacenamiento”, que en base a las pautas de cosecha (humedad) y de almacenamiento (temperatura) indicadas para su conservación, minimizan su presencia.

3.2 Generación de semilla original y semilla de fundación

La pureza genética y el incremento de esta semilla original, son los requerimientos básicos de esta etapa, de ellos depende la calidad y los volúmenes posteriores de semilla híbrida comercial que se pueda obtener. Este proceso es manejado por un área especializada que trabaja en pequeños lotes, desde pocos metros cuadrados, hasta 20-30 hectáreas aproximadamente, siendo los mismos perfectamente aislados espacial y/o temporalmente respecto a cualquier otro lote de maíz. Las distancias de aislamiento, son georreferenciadas y controladas y cualquier planta de maíz ajena que eventualmente se encuentre dentro del aislamiento es eliminada previa a su floración a los efectos de evitar posibles contaminaciones con polen foráneo. Dentro del sitio también se eliminan plantas que no correspondan al fenotipo deseado, llamadas “plantas fuera de tipo”.

El control de los campos de incremento y luego de la semilla de fundación obtenida de los mismos, es sumamente estricto, ya que su pureza genética y física/fisiológica constituyen la “materia prima” sobre la cual se construyen los volúmenes de semilla híbrida comercial. Nuevamente se está refiriendo a campos pequeños de cultivos de maíz para semilla y que conllevan controles estrictos y continuos de todos los aspectos agronómicos y fitosanitarios. Por ejemplo, todas las malezas que aparezcan son eliminadas en forma química, mecánica y manual de ser necesario, evitando así contaminación con cualquier agente externo.

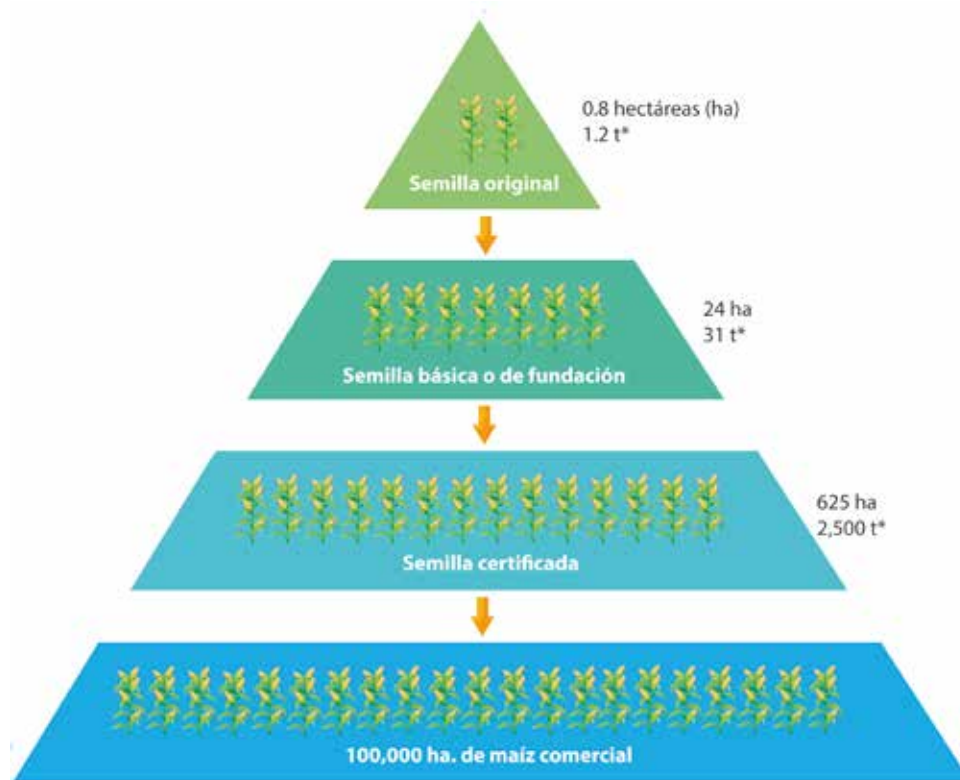
3.3 Producción de semilla híbrida comercial

Como se ha descrito anteriormente la producción de semilla híbrida incluye varias etapas consecutivas. Primeramente, hay que preparar la semilla original de las líneas puras (homocigotas) iniciales a ser utilizadas en la producción del híbrido. La semilla original así producida es multiplicada durante generaciones sucesivas a fin de producir una cantidad que sea suficiente, para generar la semilla categoría fundación y luego el híbrido final.

Las generaciones en que se multiplica la semilla se conocen como “clases de semilla” (Figura 1) y son realizadas siguiendo las normas nacionales que regulan la producción de semilla en cada país.

Cada generación de multiplicación, conlleva un riesgo de pérdida de pureza genética, pero si se siguen los procedimientos estrictamente, este riesgo es mínimo. Las normas nacionales de producción de semilla especifican los procedimientos que hay que seguir al multiplicar cada clase de semilla y son ligeramente diferentes en los distintos países; sin embargo, se aplican los mismos principios:

- Tener una fuente de semilla identificada para cada clase de semilla.
- Aislar el campo de producción de semilla de posibles fuentes de contaminación, ya sea mediante la distancia (aislamiento espacial) o el tiempo (aislamiento temporal).
- Eliminar las plantas fuera de tipo antes de la floración.
- Para lograr la cruce híbrida, la polinización debe ser controlada.
- Inspeccionar el campo de producción de semilla en etapas críticas (fundamentalmente prefloración, floración y pre-cosecha) a fin de verificar que las normas se estén cumpliendo.
- Realizar las pruebas para garantizar la calidad fisiológica y genética de la semilla, de acuerdo a los estándares requeridos.
- Preservar la identidad de la semilla y etiquetarla.



* La mitad de la semilla se guarda como reserva.

Figura 1. Representación esquemática de la producción de semilla de maíz híbrido, desde la semilla original hasta la semilla básica, y de semilla certificada para la producción comercial en campos de productores.

Semilla con fines de Multiplicación

A los efectos aclaratorios, este término se utiliza en el incremento de semilla con los siguientes fines:

- Cultivos contra estación del país de origen, para su exportación;
- Cultivos de incremento de eventos transgénicos no aprobados, con regulación específica de bioseguridad para su exportación;
- Cultivos de incremento en un programa nacional de certificación de semilla, para producción de semilla comercial.

En todas estas etapas del proceso de producción de semilla, luego de la cosecha y durante todo el proceso de acondicionamiento se utiliza maquinaria específica y acondicionada para desgranar y realizar la pre-limpieza, lo cual fue explicado en el apartado 2.1 de este documento.

Las empresas tienen desarrollado protocolos de limpieza en cada parte del circuito, con personal calificado, para analizar la calidad de la semilla.

En los últimos años, las prácticas asociadas al tratamiento de semillas (fungicidas e insecticidas) han resultado ser una excelente herramienta en la prevención y control de insectos y hongos. Una vez que la semilla se encuentra envasada (en bolsas de primer uso) y lista para su entrega y/o comercialización, se utilizan protocolos de humedad y temperatura para garantizar la calidad y sanidad requerida.

Las prácticas de producción de semilla experimental y para multiplicación o comercial de Argentina, Brasil y Chile se resumen en el Anexo 3.

4. SITUACIÓN FITOSANITARIA EN EL PROCESO DE PRODUCCIÓN

Lo descripto anteriormente del sistema de producción de semilla de maíz para el logro de una calidad adecuada y normalizada, indica que son todas las prácticas realizadas de forma sumamente cuidadosa y con presencia de personal calificado, lo que lleva a una presencia y auditoría constante a nivel del cultivo, desde previo a la siembra hasta la cosecha. Ello posibilita monitorear todas las plagas de preocupación para el cultivo y frente a síntomas o signos anormales tomar muestras, para su diagnóstico y poder manejarlas con sistemas preventivos o curativos.

Sin duda, este sistema de producción da la posibilidad de monitorear específicamente aquellas plagas que fueran cuarentenarias, para países de destino y de baja frecuencia en el área de producción o cultivos.

Estos cultivos para semilla en las etapas experimentales, se realizan a través de una producción totalmente manual por su importancia económica, así como por las prácticas que se deben realizar y porque el resultado final -que son las espigas-, se cosecha a mano, siendo el desgrane de éstas y su manejo hasta el empaque extremadamente cuidadoso.

En cuanto a las malezas en los cultivos experimentales, el riesgo de presencia de sus semillas en los empaques es por lo mencionado anteriormente prácticamente nulo.

Por otra parte, las plagas comúnmente llamadas de “granos almacenados”, muchas de ellas generadas a nivel de cultivo, tienen una presencia mínima debido al tipo de panoja y el manejo de las mazorcas, además de la humedad de cosecha como también la temperatura de almacenamiento.

En las etapas de incremento (multiplicación o semilla comercial), el personal capacitado de las empresas semilleras o instituciones que trabajan a nivel de campo, conocen perfectamente cuáles son las malezas frecuentes/reguladas y su manejo pre y pos siembra, así como pre y post cosecha es esencial para evitar su contaminación. Además, dado el nivel de visitas a estos cultivos (de 2 a 3 veces por semana), se hace posible un monitoreo permanente y de control -que en algunos casos es manual-, mediante la remoción de plantas. Por otro lado, el manejo de la semilla en pos-cosecha (limpieza, empaque) hace que la presencia de semillas de malezas en el empaque final, sea mínima.

Para estas plagas (malezas), el sistema de producción de semilla marca una diferencia importante con el sistema de producción para maíz grano, fundamentalmente en cuanto a la intensidad de los cuidados, regulaciones y visitas a los cultivos que garantizan un manejo más preciso.

En relación a la presencia de plagas de almacenamiento, en etapas de incremento (multiplicación/comercial), el manejo de cosecha y pos-cosecha es diferente y más cuidadoso que cuando su finalidad es producción de grano, aunque siempre dependerá de los lugares de almacenamiento, dado que algunas de estas plagas están relacionadas a la higiene de las plantas de almacenamiento y esto puede ser inspeccionado por las autoridades oficiales para evaluar el riesgo.



En el Anexo 4, se indican las plagas frecuentes asociadas a los cultivos de maíz para semilla por país y su manejo.

Esta tarea ha sido relevada por los representantes de las Asociaciones Nacionales de Semillas conjuntamente con los técnicos de las empresas que están relacionados directamente a las áreas de planificación y producción de semilla de maíz o de plantas de almacenamiento en los tres países considerados.

4.1 Enfoque de Sistemas Regional para el movimiento de semilla de maíz experimental, multiplicación o comercial

Entendemos que se ha generado una gran oportunidad de trabajo conjunto entre COSAVE y la SAA para acordar las plagas a regular, basadas en ciencia, que demuestre que se transmiten o transportan con la semilla, así como poder diferenciar medidas fitosanitarias entre la semilla con fines experimentales y la semilla comercial.

Las medidas integradas en un enfoque de sistemas, podrá ser una medida alternativa a las actuales, armonizada a nivel regional, que garantice la ausencia de las plagas que se regulen para cada país, pudiendo a través de la puesta en práctica de esta medida, demostrar su eficiencia en los países que se apliquen.

En relación con las plagas reguladas por los países de la región en semillas de maíz, COSAVE nos ha enviado una primera lista para su revisión y evaluación, lo cual es informado en documento por separado, reconociendo y agradeciendo una vez más la necesidad del trabajo conjunto.

Con la información aquí aportada, nos mantenemos a entera disposición del COSAVE y deseamos mantener una reunión conjunta entre el subgrupo de la SAA y el GT de Cuarentena de COSAVE, para seguir avanzando en las plagas a regular y el diseño de esta medida fitosanitaria.

ANEXO 1

TABLA ENVIADA POR COSAVE PROCESOS DE LA INDUSTRIA DE SEMILLAS

El siguiente cuadro se plantea de manera general, pero debe pensarse para los sistema de producción de semillas de un cultivo específico, en este caso semillas de Zea mays, con destino a mejoramiento, investigación y/o multiplicación.

ETAPA DE PRODUCCIÓN	OBSERVACIONES	PRÁCTICAS DE LA INDUSTRIA	
PRE PLANTACIÓN	Selección del sitio de producción y preparación	Se refiere a las características de la zona de producción de las semillas. Cabe especificar si hay consideraciones especiales en el sistema de producción, como la producción en invernáculo, zonas buffer, etc. Las mismas podrían hacer al diseño del Sistema de Mitigación de Riesgo (SMR) en función de la plaga que se quiere controlar.	Características del sitio de producción. Utilización de zonas buffer en los sitios de producción (detallar características de la zona buffer y cuál es el objetivo). Producción en confinamiento (invernáculos, etc. detallando las características de aislamiento). Rotación de cultivos. Remoción de hospedantes alternativos u otros hospedantes de la plaga. Utilización de agua limpia (saneada). Sanidad del suelo de plantación. Sistemas de drenaje. Sistema de producción manual. Registro de actividades y documentación.
	Semillas que se utilizarán	Se refiere a la calidad de las semillas que se utilizarán para la siembra, a fin de inferir sobre la sanidad de la semilla con la que se iniciará el cultivo.	Origen de la semilla (País, banco de germoplasma, etc). Utilización de semillas testeadas para determinadas plagas (especificar cuáles), semillas certificadas. Utilización de semillas que hayan sido expuestas a algún proceso de sanitización. Uso de variedades resistentes, o menos susceptibles a determinados patógenos. Utilización de tratamiento de semillas (especificando cuáles y para controlar que plagas). Registro de actividades y documentación.
PRODUCCIÓN	Precosecha	Se refiere a todas las actividades relativas al monitoreo y mantenimiento de la sanidad del cultivo y/o prevenir su infección con plagas	Inspecciones durante la etapa de crecimiento. Tratamientos fitosanitarios durante el crecimiento del cultivo (detallando momento/productos/plaga). Muestreo y testeado de plantas (detallando características de la actividad, ejm: utiliza protocolos de monitoreo, muestreo, toma de muestras, metodologías de diagnóstico en laboratorio). Limpieza del sitio de crecimiento (desmalezado, etc). Capacitación del personal de campo. Registro de actividades y documentación.
	Cosecha de semillas	Se refiere a las actividades de cosecha manejo del cultivo que pueden relacionarse a la dispersión de la plaga en el lote o entre lotes.	Desinfección del equipamiento de cosecha utilizado previo a su utilización y antes de ser utilizado en otros lotes (detallar el equipamiento y manejo). Manejo de plantas potencialmente afectadas por plagas (ej: no se cosechan semillas de plantas enfermas, o con síntomas de alguna enfermedad, qué enfermedades?). Utilización de ventanas de cosecha para evitar infección con determinados patógenos (especificar prácticas). Sanitización. Registro de actividades y documentación.
POS COSECHA	Acondicionamiento y tratamiento	Se refiere a tratamientos o procesos que se realizan sobre las semillas luego de cosechadas, que pudieran reducir la infección/infestación por plagas de manera directa o indirecta.	Fermentación para reducir los residuos en semillas. Lavado de semillas para reducir la contaminación microbiana. Tratamientos de semillas (ejm: calor, agua caliente, fitosanitarios). Limpieza y clasificación para eliminar residuos, semillas muertas, contaminantes, etc. Sanitización. Registro de actividades y documentación.
	Manipuleo y almacenamiento	Se refiere a los sistemas de trazabilidad y condiciones de almacenamiento de las semillas cosechadas.	Condiciones de almacenamiento para prevenir infestaciones (cámaras, atmósfera controlada, etc). Sistemas de almacenamiento para mantener el estatus fitosanitario e identidad de las semillas. Utilización de Protocolos para evitar la mezcla de lotes de semillas (ejm: en las instalaciones de procesamiento). Tipo de envases y formas de empaque para excluir plagas (sellado de envases, envasado al vacío, etc.) Sanitización. Registro de actividades y documentación.
	Testeo de calidad de semillas	Se refiere a los testeos que puedan realizarse sobre las semillas cosechadas, ya sea por parte de organismos acreditados o no, a fin de inferir sobre la calidad y/o sanidad de las mismas.	Utilización de protocolos de muestreo de organismos oficiales (ISTA, u otro). Utilización de testeos en laboratorios oficiales o acreditados (ejm: IPAVE - INTA). Utilización de metodologías de diagnóstico validadas. Sanitización. Registro de actividades y documentación.
DISTRIBUCIÓN Y TRANSPORTE	Distribución y transporte	Relacionado a los sistemas de trazabilidad implementados durante la distribución de las semillas.	Utilización de sistemas de trazabilidad/rotulado. Saneamiento de envíos al utilizar alguna medida durante ésta etapa (ejm fosfina) Registro de actividades y documentación.

Otra información relevante:

Momentos de siembra y cosecha estimado del cultivo de interés, especificado por variedad - Densidad de siembra por variedad - Rendimiento a cosecha - Utilización de protocolos de manejo integrado de plagas/enfermedades - Registro de actividades (cuaderno de campo) y documentación de respaldo de las actividades realizadas.

ANEXO 2

PAÍSES IMPORTADORES Y EXPORTADORES DE SEMILLA DE MAÍZ (Argentina, Brasil, Chile)

ARGENTINA importación | semilla comercial y experimental De países del COSAVE

PAÍS ORIGEN	Peso Neto (Kg.)		
	2017	2018	2019
Uruguay	23.471,86	56.518,54	5.000,000
Paraguay	94,22	142,68	124.570,00
Brasil	3.360.479,00	3.580.770,61	6.206.239,0
Chile	7.105,00	210.329,00	9.946.678,00
Perú	0,00	0,00	0,00
Bolivia	27,00	148,68	387.473,00

ARGENTINA exportación | semilla comercial Hacia países del COSAVE

PAÍS DESTINO	Peso Neto (Kg.)		
	2017	2018	2019
Uruguay	2.025.252,0	2.727.969,00	3.827.960,94
Paraguay	2.133.886,30	2.200.038,20	1.413.195,86
Brasil	108.565,00	123.725,00	148.200,82
Chile	4.087,50	21.282,00	0,00
Perú	0,00	0,00	40.000,00
Bolivia	255.390,80	914.534,70	252.707,76

ARGENTINA exportación | semilla experimental Hacia países del COSAVE

PAÍS DESTINO	Peso Neto (Kg.)		
	2017	2018	2019
Uruguay	61.406,10	124.270,00	65.298,83
Paraguay	1.454,10	1.454,10	1.821,51
Brasil	4.865,00	5.433,90	24.574,37
Chile	0,00	14.758,80	15.127,23
Perú	0,00	0,00	1.054,00
Bolivia	3.610,90	21.143,10	7.793,80

BRASIL exportación | semilla comercial y experimental

PAÍS DESTINO	Peso Neto (Kg.)		
	2017	2018	2019
Paraguay	7608725	7582060	8752126
China	0	13	8259730
México	1590820	1380386	1816821
Colombia	2272412	2231154	1695917
Filipinas	109534	619730	1065707
EEUU	4185289	5749124	677000
Venezuela	0	66	625218
Ecuador	823734	1753950	423364
Argentina	2313167	2357465	326580
Paquistán	41700	508886	258614
Angola	96172	41095	227455
Honduras	0	0	214172
Guatemala	82301	141880	113629
Perú	92403	114896	110016
Bolivia	511220	602974	22111
Gana	0	0	19408
Japón	82	57	18157
Sudán	27624	0	14971
Sudáfrica	81	0	6068
Chile	960	655	3343
Cuba	0	0	717
Camboya	0	0	408
Guyana	0	1000	200
Panamá	0	14606	188
El Salvador	0	0	156
Tailandia	5950	1193	142
Zambia	0	0	108
Belice	0	0	86
HongKong	0	0	70
Francia	0	13	26
Egipto	199950	0	12
Noruega	0	0	8
Holanda	0	0	5
India	0	10	3
Malta	0	0	2
Singapur	0	5	0
Puerto Rico	1	0	0
R. Dominicana	376	1044	0
Guinea E.	2242	743	0
Congo	0	400	0
Nigeria	0	202	0
Grécia	0	5	0
Mozambique	2000	0	0
Total	19966743	23103612	24652538

BRASIL Número de procesos de semillas comerciales 2020

Datos de empresas

PAÍS	No. Importaciones	No. Exportaciones
Argentina	4	10
Bolivia	0	28
Chile	1	3
Paraguay	0	111
Peru	0	2
Uruguay	0	1

BRASIL Número de semillas experimentales 2020

Datos de empresas

PAÍS	No. Importaciones	No. Exportaciones
Argentina	14	86
Bolivia	0	1
Chile	2	36
Paraguay	0	11
Uruguay	0	3

BRASIL importaciones de semilla experimental y comercial

PAÍS ORIGEN	Peso Neto (Kg.)		
	2017	2018	2019
EEUU	698262	499526	888817
Argentina	245459	182838	144794
Bolivia	655807	137413	90071
México	295	3260	6740
Guatemala	0	50	0
Total	1599823	823087	1130422

CHILE exportación | semilla comercial

PAÍS DESTINO	Peso Neto (Kg.)		
	2017	2018	2019
E.U.A	17.282.328	20.049.509	14.090.228
Francia	1.181.588	1.161.512	3.102.185
México	2.808		1.130.936
Alemania	635.425	719.222	999.691
Argentina	2.132	207.221	822.326
Holanda	25.033	250.019	618.259
España	78.349	969.770	510.813
Sudáfrica	2.207.045	3.161.033	387.239
Italia	1.905	40.502	281.174
Austria			228.607
Japón	81.457	22.415	185.504
Bolivia	201.375	123.851	78.683
Perú			26.552
N. Zelandia			14.000
Canadá	6.648	57.710	5.339
Rusia			3.401
China	45.946	36.585	2.586
Hungría	2.748	1.384	2.296
Ucrania	1.277	2.397	1.465
Croacia			627
Serbia	1.663	440	343
Taiwan		5.896	250
Pakistán			218
Uruguay	2.080		69
Kenia			56
Austria	163.089	18.732	
Ecuador	75.996		
Portugal	34		
Filipinas		489.408	
Corea D.S.		1.088	
India		41	
Total	21.998.929	27.318.737	22.492.845

CHILE exportación | semilla experimental
De países del COSAVE

PAÍS DESTINO	Peso Neto (Kg.)
	2018
Argentina	77
Total	77

CHILE importación | semilla experimental
Desde países del COSAVE

PAÍS ORIGEN	Peso Neto (Kg.)		
	2017	2018	2019
Argentina	76	2	2
Brasil		30	30
Total	76	32	32

CHILE importación | semilla comercial

PAÍS ORIGEN	Peso Neto (Kg.)		
	2017	2018	2019
E.U.A	472.073	292.797	460.297
Francia	193.720	80.073	163.157
Alemania	72.868		90.965
Austria	3.466	2.599	50.733
Rumania	123	144	44.348
Turquía	414	0,02	21.401
N. Zelandia	10.698		17.820
México	55.906	7.789	17.548
Argentina	614.860	212.942	12.029
Sudáfrica	25.141	355	9.059
Perú	8.918	18.740	8.310
Suiza	42	33.601	7.449
Italia	2.622	2.115	1.305
Canadá	295	140	569
Guatemala	494	280	379
Uruguay			174
Brasil	1.009	120	132
Hungría	253	137	113
Filipinas	12.865	12	63
Holanda	811	144	44
R. De Serbia	25	4	39
Polonia			27
Puerto Rico	354	32	25
España	867	1.063	8
Japón	23	38	7
Zambia	2	2	4
Tailandia	106		3
India	10	4	2
Kenia	3	4	0,4
Bélgica			0,3
Indonesia			0,2
Australia	507	6.437	0,1
Ucrania	270	106	
Rusia	6	48	
Colombia		0,10	
Zimbabwe	2	0,4	
China		0,4	
Letonia	3.522		
R.Checa	25		
Corea Del Sur	9		
Total	1.482.311	659.726	906.009

PAÍSES IMPORTADORES DE SEMILLA DE MAÍZ (Paraguay, Perú, Uruguay)

PARAGUAY | semilla comercial

PAÍS ORIGEN	Peso Neto (Kg.)		
	2017	2018	2019
Brasil	7.525.336	9.525.961	10.084.299
Argentina	2.235.919	2.117.023	2.178.164
Bolivia	161.969	129.990	6.320
Taiwan			184
Total	9.923.224	11.772.974	12.268.967

No se registran datos de exportación de semillas de maíz desde Paraguay.

PERÚ importación de maíz amarillo duro | semilla comercial

PAÍS ORIGEN	Peso Neto (Kg.)		
	2017	2018	2019
Mexico	2.116.470	1.395.267	2.167.647
Brasil	78.093	87.059	187.269
Bolivia	475.455	325.484	316.292
Argentina	-	-	28.520
Tailandia	221.916	147.438	717.684
Chile	16	26.907	344
Colombia	21.574	29.772	50.944
EEUU	41	109	44
China	1.520	-	-
Francia	362	323	347
Ecuador	-	184	-
Total	2.915.446	2.012.544	3.469.091

Existen algunas exportaciones a Chile.

URUGUAY | semilla comercial

PAÍS ORIGEN	Peso Neto (Kg.)		
	2018	2019	2020
Argentina	2.844.697	3.475.787	4.029,70
EEUU	22	77	170
Francia	91	0,6	
Italia	58		70
Brasil			20
Chile			308
Total	2.844.868	3.475.865	4.597,70

Existen algunas pequeñas exportaciones a EEUU y la UE.

ANEXO 3

PROCESOS DE PRODUCCIÓN DE SEMILLA EXPERIMENTAL Y MULTIPLICACIÓN O COMERCIAL EN ARGENTINA, BRASIL Y CHILE

Características del área, zona o lugar de producción en los diferentes países

Argentina

NOA (Santiago del Estero, Salta-Orán-Las Lajitas-Colonia Santa Rosa, Jujuy-Yuto) y Catamarca; NEA (Formosa-Laguna Blanca).

Núcleo o Pampa Húmeda Central: Colón, Pergamino, Manuel Ocampo, Rojas, Chacabuco, Venado Tuerto, Santa Isabel.

Sudeste: Mar del Plata-Camet, Necochea-Ballenera, Balcarce.

Brasil

Semilla Experimental

Estaciones experimentales de las empresas, localizadas en las principales regiones que se planta maíz en Brasil, Río Grande do Sul, Paraná, Mato Grosso, Minas Gerais, São Paulo, Goiás y Tocantins.

Semilla Comercial o multiplicación

Áreas de producción de las empresas y de productores seleccionados y contratados formalmente, localizadas en las principales regiones en que se planta maíz en Brasil, Río Grande do Sul, Paraná, Mato Grosso, Minas Gerais, São Paulo, Goiás.

Chile

Semilla Experimental

Arica, V región, RM, VI región, VII región, VIII región: El área de producción de la semilla de investigación se realiza en estaciones experimentales de las propias empresas.

Semilla Multiplicación

Multiplicación contra estación y semilla para certificación: Región Metropolitana, V, VI, VII, VIII, IX y XV aun así se eligen agricultores que tienen experiencia con la que ha trabajado la empresa.

Semilla Comercial

En este caso, no existe un área o lugar de producción predeterminado. Aun así, se eligen agricultores que tienen experiencia con la que ha trabajado la empresa.

ANEXO 3

PROCESOS DE PRODUCCIÓN DE SEMILLA DE MAÍZ EN ARGENTINA, BRASIL Y CHILE

FASES	OPCIONES DE MANEJO DE PLAGAS	INVESTIGACIÓN MEJORAMIENTO	MULTIPLICACIÓN COMERCIAL
	Características del área, zona, lugar de producción (Descripción aparte)	Características del área, zona, lugar de producción (Descripción aparte)	Características del área, zona, lugar de producción (Descripción aparte)
PRE SIEMBRA			
1. Selección del sitio de producción	Acceso al sitio de producción: Libre Restringido	No Si	Si Si, para multiplicación (BR,CH) No (AR)
	Aislamiento: Zonas buffer Confinamiento	No (BR), Si (AR, CH) Si	Si Si
	Rotación de cultivos	Si	Si (BR) No (CH)
	Remoción de plantas o malezas Manual, mecánico o químico	Si, Mecánico Químico	Si, mecánico químico
	Saneamiento y/o desinfección del suelo de plantación	No	No
	Sistemas de drenaje y agua disponible	Si	Si
2. Semilla para la siembra	Origen de la semilla	Empresa proveedora con trazabilidad e identificación	Empresa proveedora con trazabilidad e identificación
	Utilización de semillas testeadas en origen	Si, solo como requisito fitosanitario (AR,BR) Si, por P.stewartii (CH)	Si, solo como requisito fitosanitario (AR,BR) Si, por P.stewartii(CH)
	Uso de semillas certificadas por un organismo oficial	No	Si (AR, CH) No siempre (BR)
	Uso de variedades resistentes, o menos susceptibles a determinadas plagas	Si, tecnología disponible y también se hacen ensayos para probar resistencia.	Si, tecnología disponible.
	Tratamiento de semillas		Si, para control de algunos insectos y hongos
PRE COSECHA			
1. Producción	Período de siembra (Fechas)	AR, julio-noviembre BR y CH todo el año	AR: julio - noviembre BR: todo el año CH: setiembre - noviembre
	Densidad de siembra (semillas área)	5-7 semillas por metro	60.000- 80.000 semillas/ha.
	Monitoreo durante la etapa de crecimiento	Si, muy frecuente; CH todos los días	Muy frecuente, 50 visitas por año
	Tratamientos fitosanitarios	Si, según plagas se especifica aparte	Si, según plagas se especifica aparte
	Muestreo y testeo de plantas con síntomas	Si	Si
	Control de malezas (manual, mecánico, químico)	Si, manual, mecánico o químico, según área y plaga	Si, para control de algunos insectos y hongos
	Limpieza o desinfección del equipamiento	Si	Si
2. Cosecha	Manejo de plantas potencialmente afectadas por plagas	Si	Si
	Rendimiento	AR: 10-12 espigas/parcela BR: 12000 kg/ha. CH: Desde 8 granos a 500 kg/ha	AR: 4000 - 5000 BR: 15000 kg/ha CH: 4000 kg/ha
POS COSECHA			
1. Acondicionamientos y tratamientos	Recepción y análisis de calidad (malezas)	Si	Si
	Prelimpieza y secado	Si	Si
	Limpieza, selección y clasificación	Si	Si
	Limpieza y desinfección de maquinaria	Si	Si
	Envasado	Si	Si
2. Manipuleo y almacenamiento	Condiciones de almacenamiento	Si, cámaras o ambientes controlados	Si
	Sistemas de almacenamiento para mantenimiento de estatus fito e identidad	Si	Si
	Tipo de envases y formas de empaque para excluir plagas	No para excluir plagas	No para excluir plagas
	Tratamientos fitosanitarios	Si, preventivos por plagas de almacenaje. No (CH)	Si, preventivos por plagas de almacenaje. No (CH)
3. Distribución y transporte	Trazabilidad y rotulado	Si	Si
OTROS			
	Capacitación de personal	Si	Si
	Registro de actividades (cuaderno de campo) y documentación de respaldo	Si, registros y documentación de actividades en base a certificaciones oficiales e internas	Si, registros y documentación de actividades en base a certificaciones oficiales e internas