# EVALUACIÓN NACIONAL DE CULTIVARES

# PROTOCOLO DE EVALUACIÓN DE MAÍZ PARA SILO

AGOSTO DE 2017

SUMARIO

PARTE I: REQUISITOS PARA LA INSCRIPCION EN EL REGISTRO NACIONAL DE CULTIVARES

PARTE II: INFORMACIÓN GENERAL

1. Direcciones de referencia
2. Revisión
3. Distribución de los ensayos y fechas de siembra
4. Solicitud de ingreso de cultivares a la Red de Ensayos de Evaluación y envío de muestras
5. Requerimiento de semilla
6. Manejo de las muestras de semilla
7. Visita a los ensayos

PARTE III: PROTOCOLO DE ENSAYOS

8. Diseño experimental
9. Guía de manejo de los ensayos
10. Recolección de datos
11. Procesamiento de datos

PARTE IV: ANEXOS

I. Datos a recolectar
II. Descripción de metodología para la evaluación de características agronómicas y del comportamiento sanitario
III. Formulario para envío de muestras de semilla

## PARTE I: REQUISITOS PARA LA INSCRIPCIÓN EN EL REGISTRO NACIONAL DE CULTIVARES

Los cultivares de maíz para grano deberán ser evaluados durante dos años para ser inscriptos en el Registro Nacional de Cultivares. Estos años podrán ser consecutivos, o saltear un único año durante el período que dure la evaluación.

## PARTE II. INFORMACIÓN GENERAL

### 1. Dirección de referencia

Instituto Nacional de Semillas | INASE
Cno. Bertolotti s/n y Ruta 8 Km 29
Barros Blancos, Canelones, Uruguay
CP: 91000
Tel: (+598) 2288 7099
Fax: (+598) 2288 7077

Ing. Agr. Daniel Bayce (coordinación)
Correo electrónico: dbayce@inase.uy

Ing. Agr. M.Sc. Federico Boschi | Evaluación y Registro de Cultivares
Correo electrónico: fboschi@inase.uy

### 2. Revisión

Este protocolo se revisará cuando surjan situaciones que lo ameriten.

### 3. Distribución de los ensayos y fechas de siembra

Se sembrarán ensayos con riego y en secano, en las siguientes fechas aproximadas:

| Localidad | | Fecha |
|---|---|---|
| Sur (Melilla) | época 1 con riego | 25 set. – 5 oct. |
| | época 1 secano | 25 set. – 5 oct. |

### 4. Solicitud de ingreso de cultivares a la Red de Ensayos de Evaluación y envío de muestras

La solicitud de ingreso de cultivares a la Red de Ensayos de Evaluación deberá ser presentada en la Sede Central de INASE, acompañada de la muestra y el formulario para el envío de muestras correspondiente.

El formulario (Anexo III) requiere una breve descripción de los cultivares.

La fecha límite de entrega de las muestras a INASE será el **1° de setiembre.**

### 5. Requerimientos de semilla

**5.1.** La cantidad mínima de semilla requerida anualmente es de 2,0 kg de cada cultivar.

**5.2.** La calidad mínima requerida de la muestra enviada a evaluar será la del estándar de semilla Certificada.

**5.3.** Las muestras deberán estar libres de plagas.

**5.4.** Las muestras de semillas provenientes del exterior, deberán cumplir con los requisitos de importación según lo establecido en las normas vigentes.

### 6. Manejo de las muestras de semilla

Las muestras de semilla serán usadas sólo a los efectos de los ensayos de evaluación.
Una vez sembrados los ensayos, la semilla remanente quedará a disposición de la empresa remitente. En caso de no reclamarla será destruida finalizado el período de siembras.

### 7. Visita a los ensayos

Todo interesado en recorrer los ensayos deberá coordinar su visita con los técnicos de INASE.

Anualmente se realizará un "Día de Campo" para poder apreciar el estado de los ensayos y el comportamiento de los cultivares.

## PARTE III. PROTOCOLO DE ENSAYOS

### 8. Diseño experimental

Se utilizarán bloques completos al azar o bloques incompletos (alfa-látice) con 3 repeticiones.

### 9. Guía de manejo de los ensayos

El lugar en que se instalarán los ensayos deberá reunir condiciones de uniformidad de suelo, ausencia de malezas de difícil control, etc., así como fácil acceso al mismo de modo de permitir el seguimiento.

El riego de los ensayos se realizará a demanda del cultivo.

### 9.1. Siembra

La preparación de tierra se realizará acorde con las prácticas comunes para el cultivo de maíz para silo a los efectos de permitir una germinación uniforme. La instalación de ensayos se realizará sembrando parcelas de borde a cada lado de los mismos.

### 9.2. Agrupamiento de cultivares

Los cultivares estarán todos en un solo ensayo.

### 9.3. Tamaño de parcela

Las parcelas serán de cuatro filas de 5 m de largo.

### 9.4. Población

En el ensayo con riego la población será de 90.000 pl/ha, mientras que en el de secano será de 60.000 pl/ha.

### 9.5. Uso de testigos

Se incluirán 2 testigos comerciales.

### 9.6. Fertilización

Se establece como criterio para la fertilización de los ensayos que el nivel de fertilidad no deberá ser limitante del potencial de producción del cultivo. La fertilización nitrogenada se francionará en tres momentos: siembra, V6 y V10, con 20 UN/tonelada potencial de producción.

### 9.7. Control de malezas

Se extremarán las medidas para mantener los ensayos libres de malezas

### 9.8. Control de enfermedades

No se controlarán enfermedades.

### 9.9. Control de plagas

En el caso de la lagarta cogollera (*Spodoptera frugiperda*), si se observan daños importantes que comprometan el ensayo, se efectuarán aplicaciones entre el estado de 4 a 6 hojas.

### 9.10. Aplicación de herbicidas

Las aplicaciones se harán en sentido perpendicular a la dirección de siembra.

### 9.11. Riego de implantación

En situaciones de déficit hídrico en el suelo, y con la finalidad de mantener las fechas de siembra lo más ajustadamente posible dentro de los rangos de siembra definidos en este protocolo, se recurrirá al empleo del riego en el período de establecimiento inicial de los ensayos.

El riego para la implantación se utilizará como medida de emergencia en las siguientes situaciones:

- cuando se trate de un déficit hídrico intenso y generalizado y dentro de una estrategia general de ajuste de la siembra de los ensayos
- cuando ocurra un déficit transitorio por efecto de la distribución de las precipitaciones (momento con relación a la fecha de siembra). De acuerdo al seguimiento del establecimiento inicial de cada ensayo, se definirán tiempos de espera para la aplicación del riego.

Se tratará en todos los casos de riegos que permitan el adecuado proceso de establecimiento inicial de los ensayos. Se aplicará en el período comprendido entre la siembra y el estado de 4 hojas.

El riego de implantación se definirá en base a los siguientes criterios: volumen de riego, número de riegos individuales, y uniformidad de la humedad en el suelo. Estas variables de manejo se ajustarán a un nivel compatible con la emergencia homogénea de los ensayos.

### 9.12. Cosecha

Para la determinación de rendimiento de forraje se cosecharán los 5 metros de los dos surcos centrales de la parcela. La cosecha se podrá realizar en forma escalonada contemplando las diferencias de ciclo (contenido de materia seca de la planta entera aproximada de 35%) de los cultivares. Se considerará parcela perdida cuando no haya dos filas de la parcela que alcancen un mínimo de 4 m lineales cosechables.

A una planta entera representativa del cultivar se le realizará calidad de forraje para ensilar (materia seca, proteína cruda, fibra detergente ácido y fibra detergente neutro).

## 10. Recolección de datos

Las características de los cultivares que deberán ser registradas figuran en Anexo I.

## 11. Procesamiento de datos

Se realizarán los siguientes análisis estadísticos de rendimiento en grano:

- a cada ensayo individual
- conjunto anual, conjunto bianual y conjunto para los dos últimos años de los ensayos en secano y para los ensayos con riego

Se utilizará la metodología de "Mínima diferencia significativa" recomendada para el análisis de series de datos desbalanceados.
También se reportarán las características agronómicas y sanitarias de los ensayos del año.

## PARTE IV: ANEXOS

ANEXO I: DATOS A RECOLECTAR

### 1. Características agronómicas

| | |
|---|---|
| Fecha de emergencia del ensayo | X |
| Ciclo en días a floración | X |
| Altura de planta | X |
| Altura de espigas | X |
| Comportamiento sanitario | X (+) |
| % de quebrado | X (*) |
| % de vuelco | X (*) |
| Rendimiento en MS Total | X |
| % de Materia Seca | X |

(+) Cuando haya diferencias suficientes para caracterizar los materiales
(*) Si se manifiesta

### 2. Características de calidad

| | |
|---|---|
| Calidad del forraje a ensilar (Anexo II, en el punto 3) | X |

## ANEXO II: METODOLOGÍA

### 1. Metodología para la evaluación de características agronómicas

**1.1. Emergencia:** cuando la mitad del ensayo esté emergido.

**1.2. Ciclo:** número de días desde emergencia a floración.
Fecha de floración masculina: cuando el 50% de las plantas tiene anteras visibles en la panoja.

**1.3. Altura de planta:** desde la base de la planta hasta la inserción de la panoja.

**1.4. Altura de espiga:** desde la base a la inserción de la espiga.

**1.5. Quebrado:** número de plantas quebradas por debajo de la espiga. Se expresa en % de plantas quebradas. Se anota en las tres repeticiones del ensayo.

**1.6. Vuelco:** número de plantas inclinadas más de 45°. Se expresa en porcentaje.

**1.7. Rendimiento:** se pesará el producto obtenido de la cosecha de forraje de cada parcela. Se expresará como kg de MS por hectárea. Se registrará el resultado en las tres repeticiones.

### 2. Metodología para la evaluación del comportamiento sanitario

**2.1 Roya común:** causada por ***Puccinia sorghi***. La escala visual usada para severidad de infección en la mitad de follaje, es la siguiente:

0 = ausencia de infección; 1 = muy baja; 2 = baja; 3 = intermedia; 4 = alta; 5 = muy alta.

**2.2 Carbón común:** causado por ***Ustilago maydis***. En caso necesario, se evalúa la incidencia, es decir el porcentaje de plantas afectadas por parcela.

**2.3 Tizón de la hoja:** causado por ***Drechslera turcica***. En caso necesario, se evalúa la severidad de infección, con la misma escala que para la roya común.

### 3. Metodología para la determinación de calidad de la MS del Forraje de Maíz

Se tomará una planta representativa del cultivar cuando alcance aproximadamente el 35 % de materia seca de planta entera (muestras de las 3 repeticiones del ensayo).

La planta se molerá en el laboratorio y luego se tomará una muestra de materia verde sobre la cual se determinará: MS (Materia Seca), PC (Proteína Cruda), FDA (Fibra Detergente Ácido), FDN (Fibra Detergente Neutro) mediante el método NIRS. El NIRS (Near Infrared Reflectance Spectroscopy) es un método rápido y no destructivo de la muestra. Permite analizar una gran cantidad de muestras a gran velocidad. Es un método óptico que relaciona la información química (AOAC, 1994) con la obtenida por el espectro infrarrojo de una muestra que se relacionan en ecuaciones de calibración. Cada ecuación es verificada con el método químico de referencia *(Agriculture Handbook, N 643. Near Infrared Refelctance Spectroscopy (NIRS). Analysis of forage quality. USDA, ARS. Editors: G.C. Marten; J.S. Shenk, F.E. Barton, 1985).*

ANEXO III

# FORMULARIO PARA EL ENVÍO DE MUESTRAS A EVALUACIÓN

## MAÍZ SILO

**Normas para el envío de semilla:**

- Se requiere una cantidad mínima de **2 kg** de semilla.
- Se requiere que la muestra de semillas se encuentre **libre de insectos vivos** y cumpla como mínimo con el estándar de la semilla **Categoría Certificada**. Además, deberá cumplir los **requisitos fitosanitarios de introducción**.
- Se establece como fecha límite para el recibo de las muestras de semillas el día **1° de setiembre de cada año.**
- Se solicita completar este formulario y enviarlo por duplicado. El duplicado actuará como remito; al recibir las muestras se devolverá firmado al remitente.

Origen del cultivar * (país y obtentor):

Representante en Uruguay:

Teléfono: Correo electrónico:

Ing. Agr. Responsable: Firma:

| Identificación (código o denominación) | Denominación ** | Identificación anterior | Tipo de híbrido (1) | Textura (2) | Color de grano (3) | Años ya evaluado | Evento transgénico (4) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |

* Información para uso interno de INASE.
** En caso de evaluarse bajo un código, se deberá indicar la **denominación del cultivar**. La información será de carácter confidencial.

(1) Tipo de híbrido: simple, doble, triple, (2) Textura: duro, semidentado, dentado, (3) Color de grano: amarillo, naranja, colorado, blanco, (4) Evento transgénico: indicar el evento correspondiente.