

# AGENDA TÉCNICA AGRÍCOLA

# TLAXCALA



# Directorio

**MTR. JOSÉ EDUARDO CALZADA ROVIROSA**

Secretario de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, SAGARPA

**MTR. JORGE ARMANDO NARVÁEZ NARVÁEZ**

Subsecretario de Agricultura, SAGARPA

**LIC. RICARDO AGUILAR CASTILLO**

Subsecretario de Alimentación y Competitividad, SAGARPA

**MTRA. MELY ROMERO CELIS**

Subsecretaria de Desarrollo Rural, SAGARPA

**MTR. MARCELO LÓPEZ SÁNCHEZ**

Oficial Mayor, SAGARPA

**DR. LUIS FERNANDO FLORES LUI**

Director General del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias,  
INIFAP

**MTRA. PATRICIA ORNELAS RUIZ**

Directora en Jefe del Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera, SIAP

**MVZ. ENRIQUE SÁNCHEZ CRUZ**

Director en Jefe del Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria,  
SENASICA

**LIC. MARÍA SOFÍA VALENCIA ABUNDIS**

Directora General de Desarrollo de Capacidades y Extensionismo, SAGARPA

**M. C. FRANCISCO JAVIER MANJARREZ JUÁREZ**

Director del Centro de Investigación Regional Centro, INIFAP

**M. C. MARCO ANTONIO AUDELO BENITEZ**

Director de Investigación del Centro de investigación Regional Centro, INIFAP

**C. P. ARTURO FLORES SÁNCHEZ**

Director de Administración del Centro de Investigación Regional Centro, INIFAP

# AGENDA TÉCNICA AGRÍCOLA

## TLAXCALA

Agenda Técnica Agrícola de Tlaxcala

© Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias

Progreso Núm. 5,

Col. Barrio de Santa Catarina,

Delegación Coyoacán,

C.P. 04010, Ciudad de México.

Impreso en México

2017

Fotografías: INIFAP.

Cartografía: INEGI, SIAP.



## Presentación

---

El INIFAP participa en los programas de extensionismo rural prácticamente desde su creación. Esta estrategia de desarrollo del campo mexicano pretende una agricultura más productiva, competitiva, rentable, eficiente y sustentable, de tal manera que los principales actores de la cadena agroalimentaria y los productores primarios, preferentemente de los estratos económicos más bajos y mejoren su calidad de vida.

Bajo este entorno es que el INIFAP tiene un papel determinante en dicha estrategia, ya que es la institución generadora de conocimientos y tecnologías agrícolas que benefician a los productores primarios del medio rural en todas las regiones agroecológicas del país. Los paquetes tecnológicos, integrados en las agendas técnicas, se pondrán a disposición y al alcance los productores agrícolas, para que hagan de ellos una herramienta que les permita reducir de costos de producción, o bien en incrementar ingresos por venta de sus productos.

Los aliados fundamentales en la estrategia de desarrollo rural son los extensionistas distribuidos en las 32 entidades federativas de la República, de quienes se espera sean los usuarios de estas Agendas Técnicas Agrícolas que los proveen de los conocimientos para ser los agentes de cambio que México necesita, debido a que fungen como enlaces entre los productores primarios y el personal científico del INIFAP; por lo que, con su apoyo se pretende lograr coberturas más amplias en la transferencia de conocimientos tecnológicos para así contribuir en aumentar la competitividad del campo mexicano.

La comunidad científica de las universidades que atienden al sector agrícola tendrá la oportunidad de tener un material de enseñanza a manera de paquetes tecnológicos que les permitirán una mejor comprensión de la implementación de las innovaciones agrícolas a los próximos profesionistas que atenderán las necesidades de los agricultores en diversos tópicos y componentes tecnológicos, con lo que estarán contribuyendo a la transformación y mejoramiento de la producción agrícola.

Por lo antes mencionado, el acervo de conocimientos plasmados en las Agendas Técnicas Agrícolas que comprenden alrededor de 100 sistemas producto serán una palanca que impulse a todos los productores agrícolas a lograr un México mejor.

DR. LUIS FERNANDO FLORES LUI  
Director General del INIFAP







# Índice

---

Generalidades del estado de Tlaxcala	<b>7</b>
Paquetes tecnológicos	
Producción de amaranto	<b>12</b>
Avena para producción de grano y forraje	<b>17</b>
Producción de cánola	<b>20</b>
Producción de cebada en temporal	<b>25</b>
Producción de durazno	<b>31</b>
Maíz de temporal	<b>37</b>
Maíz de punta de riego	<b>41</b>
Trigo de temporal	<b>45</b>
Abreviaturas	<b>49</b>
Anexos. Mapas de Tlaxcala	<b>50</b>
Agradecimientos	<b>66</b>







## Generalidades del estado de Tlaxcala

---

### Ubicación geográfica

Se localiza al norte 19°44'39", al sur 19°05'26" de latitud norte, al este 97°36'46", al oeste 98°43'08" de longitud oeste (INEGI, 2013).

Limita al norte, oriente y sur con el estado de Puebla; al noroeste con el estado de Hidalgo y al oeste con el Estado de México. La entidad tiene una superficie de 4,016 kilómetros cuadrados (km<sup>2</sup>) —0.2% del total nacional—, cuenta con 60 municipios y está dividido en tres Distritos de Desarrollo Rural.

### Orografía

Su altitud varía entre 2,300 y 3,000 metros sobre el nivel del mar (msnm); como principal relieve destaca la Malinche o Matlalcuáyatl, montaña que alcanza 4,461 metros (m), y de la cual se desprenden el monte Pinal y el Cuatlapanga.

### Hidrografía

Los principales ríos son el Zahuapan y el Atoyac de la cuenca del río Balsas. Se distinguen el río Zahuapan, ubicado entre Tlaxcala y Chiautempan; la cascada de Atlihueteza y la laguna de Atlangatepec.

### Edafología

En la entidad se identifican siete tipos de suelo, de los cuales solo cuatro ocupan la mayoría de la superficie, estos son: cambisoles, feozems, regosoles y fluvisoles, con 90.8% del total, y en menor proporción los suelos andosoles, litosoles y luvisoles. (SEMARNAT, 2014)

### Clima

De acuerdo con la carta de climas de INEGI (2014), en la entidad predomina el clima templado subhúmedo con lluvias en verano C(w) en 93% del territorio estatal. En las sierras de la entidad, en alrededor de 6%, se encuentra clima semifrío subhúmedo con lluvias en verano C(E)(w), mientras que una mínima porción menor a 1% tiene clima templado semiseco B(S1)(k).





Finalmente, por encima de los 4,000 msnm, en la cumbre del volcán “La Malintzi” existe clima frío E(T) en aproximadamente 0.26% de la superficie estatal.

### **Precipitación**

Según el pronóstico agroclimático de Tlaxcala (INIFAP, 2012), la precipitación media histórica estatal es de 680 milímetros (mm) anuales, que oscila de los 430 a 805 mm. En la región sur y parte del centro se presenta la mayor precipitación, que va desde 720 a 805 mm, mientras que en la parte oriente y norponiente se tiene una precipitación de 520 a 620 mm. En la región El Carmen Tequexquitla se observa la menor cantidad de lluvia, con un rango de 430 a 520 mm.

### **Temperatura**

El valor medio anual de temperatura es de 16.5 °C. En la parte noreste del estado se presentan temperaturas medias de 13°C, mientras que en la mayor parte del norte del estado la temperatura media oscila de 13.7 a 14.5 °C; por el lado sur, oscila entre 14.5 y 15.2 °C, mientras que en la parte sureste del estado hay temperaturas medias mayores a 16 °C.

## **INDICADORES SOCIOECONÓMICOS**

Se tiene una población de 1,169,936 habitantes, 1% del total del país, que se distribuye 80% en zona urbana y 20% en zona rural. A nivel nacional el dato es de 78 y 22%, respectivamente.

En la entidad se tiene una escolaridad de 8.8 años (casi el tercer año de secundaria), que es superior al promedio nacional de 8.6.

Con respecto a hablantes de lengua indígena de 5 años y más, en Tlaxcala existen dos de cada 100 personas. A nivel nacional, seis de cada 100 personas hablan lengua indígena.

### **División política**

La entidad está formada por 60 municipios, entre los que sobresalen por su actividad económica Apizaco, Calpulalpan, Chiautempan, Huamantla, Tlaxcala, Tlaxco, y Zacatelco.

## **Centros de población más importantes**

Los cinco centros de población más importantes son Tlaxcala, Huamantla, Apizaco, Santa Ana Chiautempan y Zacatelco.

## **Datos históricos**

El nombre del estado de Tlaxcala es muy antiguo. Según algunos historiadores se deriva de la raíz primitiva texcalli, que quiere decir peñasco, y de la terminación tlan, que significa lugar. También se sabe que, antes de la llegada de los españoles, los habitantes utilizaban la palabra de origen náhuatl tlaxcallan para nombrar su territorio. Esta palabra se forma de tlaxcalli, que significa tortilla o pan de maíz, y de tlan, que quiere decir lugar. Por eso el nombre de Tlaxcala equivale también a “lugar del pan o maíz” o “lugar de la tortilla de maíz”. En el jeroglífico que representa a Tlaxcala están incluidos elementos que hacen referencia a ambos significados: dos cerros pintados de verde, porque en esa época había muchos bosques, y dos manos sosteniendo una tortilla.

## **Escudo**

El 22 de abril de 1535 fue concedido al estado de Tlaxcala su escudo de armas, el significado de sus elementos es el siguiente:

El tinte rojo representa el valor; el castillo, la grandeza y poder en la defensa; el águila con las alas abiertas en la bandera, el espíritu de vigilancia; la orilla significa protección y recompensa; las palmas verdes, la victoria; y las coronas destacan la autoridad real. La “I” se refiere al nombre de Juana de Castilla, madre de Carlos V; la “K” representa el nombre de ese mismo rey y la “F” pertenece al nombre de Felipe, hijo de Carlos V. Los cráneos humanos y los huesos atravesados en forma de ‘X’ representan los muertos en la conquista.

## **Personajes ilustres**

José Miguel Guridi y Alcocer (1763-1824) —quien nació en San Felipe Ixtacuixtla, Tlaxcala— fue un político, además de filósofo, teólogo, poeta y escritor. En 1820, fue diputado provincial por Tlaxcala en la Ciudad de México y miembro de la Suprema Junta Provisional Gubernativa, la cual presidió en 1821. Después firmó el Acta de Independencia del Imperio Mexicano y representó a Tlaxcala en el Congreso Constituyente de 1822, del cual fue presidente. Luchó





porque Tlaxcala fuera una provincia separada de Puebla y de México. Entre sus obras se encuentran “Arte de la lengua latina” y poesía lírica y dramática.

Miguel Lira y Ortega (1827-1882) fue un defensor de la patria, además de militar y poeta, quien participó en la Guerra de Reforma. Fue dos veces gobernador de Tlaxcala, combatió a los franceses en la invasión, además de que también fue dramaturgo y comediante.

Próspero Cahuantzi Flores (1834-1915) —nació en Santa María Ixtulco, Tlaxcala— fue un coronel del Ejército Mexicano, que gobernó el estado de Tlaxcala durante la mayor parte del porfiriato de 1885 a 1911. A diferencia del presidente Díaz, Cahuantzi recibió un juicio más favorable de la historia y la población a la cual gobernó. Próspero Cahuantzi era un militar con experiencia, ya que había participado en la Guerra de Reforma, en la de la intervención francesa y en la rebelión de Tuxtepec. En esta última había luchado al lado de Porfirio Díaz, razón por la cual obtuvo como recompensa el grado de coronel, una diputación en la legislatura local y luego la gubernatura de Tlaxcala.

Domingo Arenas Pérez (1888-1917), quien nació en Santa Inés Zacatelco, se incorporó a la Revolución y a la muerte de Madero se unió al zapatismo. En 1916 se unió a la fuerza de Carranza, quien le dio el grado de General de División. Efectuó repartos agrarios en Tlaxcala y Puebla y murió ejecutado por sus antiguos compañeros.

Trinidad Sánchez Santos (1859-1912) nació en San Bernardino Contla. Llegó a la ciudad de México en 1880 y se inició en el periodismo como colaborador de la *Voz de España*, donde tuvo la sección de guerrilla. Sánchez Santos dirigió *El Nacional*, *El Heraldo*, *La Voz de México* y *El País*. También fue autor de editoriales del país y de obras selectas.

Efraín Hernández Xolocotzi (1913-1991), oriundo del municipio de Amaxac de Guerrero, fue distinguido científico y catedrático. Durante 40 años, Hernández Xolocotzi se dedicó a la enseñanza agrícola y etnobotánica, así como a las investigaciones sobre plantas útiles de América Latina y de México en particular. Con base en sus colecciones de maíz, se organizan los dos mayores bancos de semillas de maíz nativo existentes en México: el Banco de Germoplasma de maíz mexicano (11 mil ejemplares) y el Banco de Maíz del Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (12 mil 500 ejemplares).

## **Distritos de Desarrollo Rural**

En la entidad se cuenta con tres Distritos de Desarrollo Rural —DDR164-Tlaxcala, DDR165-Calpulalpan y DDR166-Huamantla— y se cuenta con 10 Centros de Apoyo para el Desarrollo Rural, ubicados en los municipios de Calpulalpan, Cuapiaxtla, Hueyotlipan, Huamantla, Ixtacuixtla de Mariano Matamoros, Tepeyanco, Tetla de la Solidaridad, Tlaxcala y Tlaxco.

## **Fuentes consultadas**

INEGI (2013), Marco Geoestadístico Nacional 2013, versión 6.0.

INEGI (2014), Anuario Estadístico del Estado de Tlaxcala 2014, Tlaxcala, México.

INIFAP (2012), Pronóstico agroclimático Tlaxcala 2012, Tlaxcala, México.

SEMARNAT (2014), Inventario Estatal Forestal y de suelos-Tlaxcala 2014, Colección de Inventarios Estatales Forestales y de Suelos 2013-2014





### PRODUCCIÓN DE AMARANTO

### AMARANTO

#### Introducción

El amaranto debe considerarse como cultivo estratégico en la alimentación de los mexicanos, dado su valor nutritivo tanto en cantidad como en calidad de su proteína, que supera a cereales de uso común como trigo, arroz, avena y maíz. El amaranto se puede producir en pequeñas superficies durante todo el año y consumirse de múltiples formas, tanto las hojas como el grano previamente reventado, con usos similares al del maíz.

Su cultivo comercial puede contribuir significativamente en la obtención de ingresos económicos en ambientes de marginación social. No obstante, el consumo de esta planta en México se reduce al “dulce de alegría”, por lo que se requiere revalorar y rescatar sus propiedades alimenticias actuales y potenciales, mismas que deben difundirse entre los productores y consumidores para permitir un uso y aprovechamiento integral de la planta.

La superficie sembrada con amaranto en Tlaxcala es de 1,557 hectáreas (h) y se obtiene un rendimiento medio de 1.47 toneladas por hectárea (t/ha). El rendimiento medio nacional es de 1.3 t/ha; sin embargo, evaluaciones realizadas en el estado de Tlaxcala han mostrado que es posible duplicar dicho

rendimiento en condiciones de temporal. Para lograrlo, se requiere reducir costos de producción al incorporar prácticas de manejo tendentes a mecanizar la siembra, el aclareo, la cosecha y la limpia del grano, así como el uso de insumos alternativos a los agroquímicos.

### Región agroecológica

Nutrisol. Esta variedad es adaptable a condiciones donde la precipitación anual varía entre 350 y 800 mm y la altitud es mayor a 2,000 msnm.

### Preparación del terreno

#### Barbecho, rastreo y surcado

El barbecho consiste en remover la capa superior de 25 centímetros (cm) del terreno con arados de disco o rejas. El rastreo tiene el propósito de desmoronar los terrones formados durante el barbecho, mediante un paso de rastra de discos.

#### Surcado

Para el trazo de los surcos se puede utilizar el arado de doble vertedera de tracción animal o bien la surcadora para tractor. La separación entre surcos recomendada es de 70 a 80 cm. El surcado se traza en sentido contrario a la pendiente para evitar el arrastre de suelo, semillas y fertilizante.

### Variedades

Nutrisol. Esta es una variedad mejorada por el INIFAP a partir de una colecta en San Miguel del Milagro, Tlaxcala. Se considera una variedad de alto rendimiento, de ciclo vegetativo tardío, cuya madurez fisiológica ocurre en promedio en 175 días y que alcanza una altura de 1.6 a 2.5 metros (m), según el manejo agronómico y del ambiente de producción. Nutrisol rinde en promedio 1.6 t/ha y destaca por la uniformidad en la madurez de la papa, atributo que la hace apta para la cosecha mecanizada. Los beneficios que presenta son de un mayor rendimiento de grano, madurez intermedia, uniformidad en altura de planta y adaptación a diferentes ambientes.

Revancha. Es la primera variedad mejorada de amaranto en México. Se caracteriza porque sólo presenta pigmentación en la raíz, en el hipocótilo y en la base del tallo, el resto de la planta es de color verde. Su ciclo vegetativo es intermedio y su madurez fisiológica ocurre en promedio en 130 días. Revancha es de porte





intermedio, su altura varía de 1.01 a 1.62 m, según el manejo agronómico del cultivo. Los beneficios que presenta consisten en mayor rendimiento de grano, uniformidad en la madurez y en la altura de la planta, así como sustentabilidad del cultivo y aptitud para la cosecha mecánica.

## **Siembra**

Siembra manual a “chorrillo”. La semilla se distribuye a chorrillo en el lomo del surco, en el fondo de una zanja de 1 cm de profundidad, que se traza previamente con una varilla.

Siembra manual “mateada”. La semilla se deposita en el lomo del surco en puños de 10 a 15 semillas cada 20 cm. Para la siembra mateada también se traza con una varilla la zanja de 1 cm de profundidad. Al concluir la siembra, la semilla se cubre con una capa de tierra de 1 cm de grosor, aproximadamente. En ambos métodos de siembra se requieren 2.5 kilogramos por hectárea (kg/ha) de semilla.

Siembra mecanizada. Se puede utilizar cualquier sembradora para grano pequeño, la cual surca, siembra, fertiliza y cubre la semilla al mismo tiempo. La semilla, por lo pequeño de su tamaño, se coloca en los botes dosificadores (tipo Gandhi) del insecticida granulado. En siembras mecanizadas se requiere de 1.2 a 1.6 kg/ha.

## **Periodos de siembra**

En condiciones de riego se puede sembrar desde el 1 de abril hasta el 15 de mayo. En condiciones de temporal, se siembra del 20 de abril hasta el 15 de junio y se procura que en siembras tardías se utilicen variedades precoces como Revancha.

## **Densidad de población**

Tanto en siembras manuales como mecanizadas, la cantidad óptima de plantas por ha es de 60 mil a 80 mil.

**Modalidad (condición de humedad):** temporal y riego

## **Fertilización**

Tanto en siembras de riego como de temporal, la fuente de Nitrógeno (N) puede ser urea y, de Fósforo (P), superfosfato de calcio simple.

Siembras de temporal. Se sugiere la dosis 80-40-00 de Nitrógeno Fósforo y Potasio (N-P-K) por ha, que implica 174 kilogramos (kg) de urea y 87 kg de superfosfato de calcio simple, para ser aplicada de la siguiente manera: la mitad del N y todo el P, al momento de la siembra, y el resto del N, al momento de la segunda escarda. El fertilizante se aplica cuando haya suficiente humedad.

Siembras de riego. Se sugiere la dosis 120-40-00 (N-P-K) por ha, que implica 261 kg de urea y 87 kg de superfosfato de calcio simple, también dividida en dos aplicaciones como se indica para temporal.

### **Control de malezas**

Esta labor consiste en arrancar manualmente o con azadón las malezas durante los primeros 30 días de emergido el cultivo o cuando las plántulas tengan entre 5 y 10 cm de altura. La maleza, que crece entre los surcos, se elimina con escardas a los 40 y 80 días. Mantener limpio el cultivo asegura que no ocurra competencia entre el amaranto y la maleza por luz, agua, nutrientes ni espacio. Esto contribuye a obtener mayores rendimientos por ha.

### **Aporque**

Consiste en arrimar tierra al pie de las plantas para favorecer el desarrollo de las raíces y conservar la humedad. Se efectúa cuando las plantas tienen 40 días de haber emergido o 30 cm de altura. El aporque se hace con azadón o mediante escardas.

### **Control de plagas y enfermedades**

Las principales plagas que afectan al cultivo son las que se mencionan a continuación.

**Gusano barrenador.** Para su control aplicar de 0.75 a 1.0 l de clorpirifos E 48% o bien de 0.25 a 0.5 kg de metomil 90% PS. Aplicar cuando se tengan más de cinco larvas por planta en la parte baja del tallo.

**Chapulín (*Lygus* spp).** Se recomienda emplear el hongo entomopatógeno *Metarhizium anisopliae*, que al entrar en contacto con el insecto, lo infecta y le causa la muerte. A pesar de que al aplicar este producto solo se logra una eliminación de 50 %, se recomienda como una buena opción ya que es un producto biológico que no causa daños al hombre ni al ambiente.





La principal enfermedad es el carbón, el cual es causado por el hongo *Thecaphora iresine*. Se presenta en la etapa de floración del cultivo con lo que afecta las inflorescencias y provoca la reabsorción de los granos. La enfermedad llega a causar la pérdida total de la cosecha y puede ser de importancia cuarentenaria. Esta enfermedad se dispersa a través de la semilla infectada, del viento, del suelo y de la maquinaria y equipos contaminados.

En aras de prevenir la dispersión de la enfermedad, se sugiere sembrar semilla sana, libre de esporas del hongo *Thecaphora iresine*. También es preciso lavar las herramientas y la maquinaria agrícola. Unos días antes de la cosecha, recolectar y destruir las panojas enfermas para evitar, durante la trilla, la mezcla de grano sano con enfermo. Otra buena práctica es la rotación de cultivos: amaranto-frijol-maíz; amaranto-frijol-trigo.

### Cosecha

La cosecha manual o mecánica comienza cuando el cultivo se encuentra en la etapa de madurez fisiológica. En esta etapa los granos se desprenden con facilidad de la panoja y el contenido de humedad del grano es menor a 14 %.

Cosecha manual. Las panojas se cortan con hoz o machete, de preferencia en las primeras horas del día para reducir pérdidas de grano a causa del desgrane, y luego se engavillan para su secado. Una vez secas se inicia la trilla, ya sea con golpes de vara o con pasarles por encima el tractor o algún implemento pesado. Enseguida, con diferentes harneros o venteando la semilla, se eliminan las impurezas hasta que el grano quede completamente limpio.

Cosecha mecánica. Se realiza con trilladoras de cereales, a las que se les deben hacer varios ajustes según la marca y el modelo. La cosecha mecánica se inicia cuando las plantas ya no tengan humedad, lo que sucede después de una o dos heladas. Para mayor información dirigirse a los autores:

Para mayor información dirigirse con los autores:

Dr. Eduardo Espitia Rangel y Dra. Alma Velia Ayala Garay

[espitia.eduardo@inifap.gob.mx](mailto:espitia.eduardo@inifap.gob.mx) y [ayala.alma@inifap.gob.mx](mailto:ayala.alma@inifap.gob.mx)

01 800 088 2222 ext. 85327 y 85346

Campo Experimental Valle de México,

Km13.5 carretera Texcoco-Los Reyes, Texcoco, Coatlinchan, C.P. 56250

Centro de Investigación Regional Centro



## AVENA PARA PRODUCCIÓN DE GRANO Y FORRAJE

### AVENA

#### Introducción

En el estado de Tlaxcala la avena se ha convertido en un cultivo alternativo cuando los tradicionales se siniestran por sequías, heladas o cuando se retrasan las lluvias, ya que su producción de forraje se puede utilizar desde el embuche (forraje verde) hasta la madurez fisiológica. Este cereal no constituye una competencia para cereales como maíz, cebada o trigo, sino una alternativa para los agricultores que no tienen recursos suficientes para invertir o que se dedican a la actividad pecuaria.

#### Región agroecológica

En temporal, se requiere aproximadamente de 250 a 770 milímetros (mm) durante el ciclo de desarrollo, aunque el óptimo es de 500 mm. El cultivo se desarrolla bien a temperaturas por arriba de 17 °C y altitudes que van de 2,000 metros sobre el nivel del mar (msnm) a 3,000 msnm.

#### Preparación del terreno

Se recomienda hacer barbecho profundo después de la cosecha del ciclo anterior, con el propósito de incorporar los residuos de cosecha. Durante la primavera y cerca de la fecha de siembra, se sugiere dar un paso de rastra





para buscar el momento óptimo de humedad. Lo ideal es que la preparación del terreno para avena forrajera se haga un mes antes de la siembra con dos pasos de rastra.

## Variedades

Para las condiciones de temporal se recomienda la siembra con variedades Karma, Turquesa, Obsidiana, Ágata y Jade.

## Siembra

Sembrar con la tapadora de cereales de grano pequeño.

## Periodos de siembra

La fecha de siembra puede elegirse entre 15 y 30 de junio. En el caso de la avena para forraje, la siembra se puede realizar del 25 junio al 25 de julio.

## Densidad de población

Se recomienda utilizar de 110 a 130 kilogramos (kg). Para forraje, la cantidad de semilla recomendada es de 120 a 140 kg.

**Modalidad (condición de humedad):** temporal

## Fertilización

En este cultivo se recomienda la fórmula 40-40-00 Nitrógeno, Fósforo y Potasio (N-P-K), que en fertilizante comercial es equivalente a 87 kg de urea y 87 kg de superfosfato de calcio triple. La mitad del N y todo el P se aplican en la siembra; mientras que la otra mitad del N, al amacollamiento. En el caso de que el principal producto sea forraje, se recomienda la fórmula 30-30-00 (N-P-K), esto es 65 kg de urea y 65 kg de superfosfato de calcio triple.

## Control de malezas

Para prevenir malezas es importante el uso de semilla certificada y la limpieza del equipo. Podemos controlar manualmente, siempre y cuando se tenga poca incidencia de malezas y estén en floración hasta soltar semilla. Un método más eficiente es el control químico. Para malezas de hoja ancha, como quelite cenizo (*Chenopodium album* L.K) y chayotillo (*Sicyos* spp.), se puede aplicar

de 1 a 1.5 litro por hectárea (l/ha) de Esterón 47M o Peak 15 gramos (g) + Amber 10 g, entre 30 y 40 días después de la siembra. Es importante utilizar un buen coadyuvante (adherente) para tener mejor control de las malezas, para lo cual los comercializados con los nombres de Break Thru (de Basf) o Full Extensor (de Dragón), elaborados de Polieter-Polimetilsiloxano, han mostrado muy buen control.

### Control de plagas y enfermedades

En el caso del pulgón manchado, aplicar 200 gramos por hectárea (g/ha) de Pirimor 50 WG diluidos en 200 litros (L) de agua.

Mientras que para la roya del tallo, aplicar 750 mililitros (ml) de Folicur diluido en 250 L de agua. Es necesario estar al pendiente de la aplicación desde el embuche y, si es preciso, hacer dos aplicaciones. Para el control es muy importante utilizar un buen coadyuvante (adherente); por ejemplo, los comercializados con los nombres de Break Thru (de Basf) y Full Extensor (de Dragón), elaborados a base de Polieter-Polimetilsiloxano, son más efectivos en el control y prolongan el tiempo de protección.

### Cosecha

Cuando el grano tenga de 13 a 15% de humedad es el momento de recolectar. Otra señal es que las panículas se desgranan fácilmente al frotarlas con las manos, mientras que el grano está duro al morderlo. En el caso de avena para forraje, el grano debe estar en estado lechoso-masoso, ya que después de esta etapa disminuye la calidad del forraje.

Para mayor información dirigirse con los autores:

Dr. Héctor Eduardo Villaseñor Mir y Dr. Eduardo Espitia Rangel  
[villasenor.hector@inifap.gob.mx](mailto:villasenor.hector@inifap.gob.mx) y [espitia.eduardo@inifap.gob.mx](mailto:espitia.eduardo@inifap.gob.mx)

01 800 088 2222 Ext. 85357 y ext. 85327

Campo Experimental Valle de México,  
Km13.5 carretera Texcoco-Los Reyes, Texcoco, Coatlinchan, C.P. 56250  
Centro de Investigación Regional Centro





## PRODUCCIÓN DE CANOLA

## CANOLA

### Introducción

La canola es un cultivo menos exigente en requerimientos agroclimáticos que el maíz, por lo que representa una opción tecnológica viable en áreas donde aquél no es rentable o presenta un alto índice de siniestralidad. El rendimiento promedio es de 1.2 toneladas por hectárea (t/ha) y un volumen de producción estatal de 1,380 t. El principal uso que se le da a este grano oleaginoso es la obtención de aceite comestible y pastas proteínicas para la alimentación de ganado. En la región, los productores comercializan el grano en las industrias de aceite instaladas en los estados de México y Puebla, principalmente.

### Región agroecológica

La canola es una especie adaptable a una amplia gama de suelos, inclusive aquellos con niveles moderados de salinidad. Sin embargo, la planta se desarrolla bien en suelos arenosos o arcillosos, en tanto que los suelos de textura franca o limosa son los ideales para este cultivo. Se requiere un suelo con buen drenaje para evitar encharcamientos y pudrición de raíz. La planta se desarrolla bien en altitudes de 2,200 a 2,700 metros sobre el nivel del mar (msnm), con una temperatura de 11 a 20 °C, con precipitación media anual mayor a 650 milímetros (mm).



## Preparación del terreno

Para el cultivo de la canola se debe preparar muy bien la cama de siembra. Esta se debe iniciar con un barbecho profundo después de la cosecha del ciclo anterior, con el propósito de incorporar los residuos de cosecha. Durante la primavera y, al momento de la siembra, se recomienda dar un paso de rastra en el momento óptimo de humedad.

## Variedades

Las variedades de ciclo intermedio recomendadas son Centenario, Aztecan, Canomex y Hyola-401.

## Siembra

La canola puede sembrarse en surcos separados a 80 centímetros (cm). Se debe sembrar una hilera en el lomo del surco. Las sembradoras de precisión neumáticas son la mejor opción para una buena siembra. También se puede sembrar con la tapadora de cereales de grano pequeño de trigo o cebada, al tapar algunos chuzos para que la siembra se realice en surcos.

## Periodos de siembra

La fecha de siembra puede realizarse desde el 15 de mayo hasta el 20 de junio. En fechas posteriores se tienen riesgos de daño por helada temprana.

## Densidad de población

En cualquiera de estos métodos se recomienda utilizar entre 2 y 3 kilogramos por hectárea (kg/ha) de semilla, lo que incluye la siembra manual a chorillo (al utilizar el método de salero) con un porcentaje de germinación de semilla mayor a 85%. Se recomienda distribuir de 25 a 30 semillas por metro lineal (m), al depositar la semilla en banda a 3 cm de profundidad.

## Modalidad (condición de humedad): temporal

## Fertilización

Bajo condiciones de temporal en suelos de tipo migajón arcilloso, se sugiere usar la fórmula 92-46-00 de Nitrógeno (N), Fósforo (P) y Potasio (K), que equivale





a 161 kg de urea más 100 kg de fosfato diamónico (DAP) por ha. En suelos de tipo arenoso, se sugiere la fórmula 138-46-00, que equivale a 261 kg de urea y 100 kg de DAP por ha. En ambos casos, si existe buena humedad, se aplica la mitad del N y todo el P en la siembra. La otra mitad de N se aplica en la segunda labor cuando el cultivo se encuentra en la etapa de roseta, siempre y cuando exista humedad en el suelo. La aplicación debe realizarse en banda a un lado de la planta.

### **Manejo integrado para el control de malezas**

Se recomienda realizar dos escardas: la primera a los 25 días después de la siembra, cuando la planta tenga una altura de entre 6 y 15 cm; la segunda, cuando la planta alcance una altura de entre 25 y 30 cm, esto es aproximadamente de 10 a 15 días después de la primera labor.

El control químico se realiza en presiembra, 15 días antes de la siembra, al aplicar 1 a 1.5 litros por hectárea (L/ha) de Treflan (trifluralina) en suelos ligeros. En suelos pesados se aplican 2 L/ha disueltos en 250 L de agua, al cubrir toda la superficie del suelo; posteriormente, se da un paso de rastra superficial con el propósito de incorporarlo. Es importante mencionar que las malezas de la misma familia de la canola (Nabo y Jaramado) no se controlan con este producto.

### **Manejo integrado para el control de plagas**

Pulga saltona (*Phyllotreta* sp.). Esta plaga se presenta en la etapa de plántula y ataca las dos primeras hojas. Se controla cuando el número de insectos por planta es mayor de tres. El control químico se puede realizar con Mustang Max a una dosis de 250 mililitros por hectárea (ml/ha).

Gusano de la col (*Pieris rapae*). Esta plaga puede presentarse durante todo el ciclo del cultivo; sin embargo, la mayor incidencia se presenta entre los períodos de floración y madurez. El daño que causa es una defoliación parcial o total de la planta. El control químico se realiza con Mustang Max con 250 ml/ha.

Pulgón (*Brevicoryne brassicae* L.). Este insecto se presenta durante todo el ciclo de la planta, pero su mayor daño aparece durante el período de la floración, por lo que ya no se forman las vainas (silicuas) y en consecuencia el rendimiento disminuye. Este parásito se presenta en mayor intensidad durante períodos de sequía, por lo cual se recomienda tomar precauciones en la temporada

intraestival (canícula), pues el pulgón coincide con la floración. Esta plaga se puede controlar con perfektion, a razón de 1 l/ha, o con pirimor (pirimicarb,) a razón de 300 gramos por hectárea (g/ha).

**Frailecillo (*Macroductylus mexicanus*).** Se trata de una plaga que ataca durante todo el ciclo, al causar el mayor daño en los periodos de floración y madurez, ya que se alimenta de las vainas en formación y, por consiguiente, baja el rendimiento drásticamente. El control químico se puede realizar con Karate o Arrivo, a una dosis de 250 ml/ha.

### **Cosecha**

La cosecha puede realizarse en forma manual o mecanizada. La manual es para superficies pequeñas y se realiza al segar la planta cuando inicia la madurez y posteriormente al azotarla cuando está seca.

La cosecha mecanizada se realiza con cosechadora de cereales de grano pequeño, a la cual se deben tapar todos los agujeros con cinta de aislar plástica en el sistema por donde se pueda tirar la semilla, así como quitar el picarril cuando lo tengan fijo. Cuando se tiene cosechadora con sistema hidráulico, se recomienda levantar al máximo y darle un movimiento rotatorio más rápido; también se debe regular la abertura del cóncavo, para evitar obtener impurezas en la semilla o evitar tirar la semilla con la paja que sale de la cosechadora. La recolección se debe realizar cuando el grano tenga de 8 a 10% de humedad, de preferencia por las mañanas o al atardecer, para evitar pérdidas por desgrane.

Una vez trillado el grano no es recomendable dejarlo por mucho tiempo en el campo, con el propósito de evitar daño por calor, ya que el grano afectado es castigado por la industria. Se recomienda almacenar el producto en un lugar con buena ventilación y baja humedad ambiental.

Para mayor información dirigirse con los autores:  
M.C. Rogelio Fernández Sosa\*, M.C. Nemesio Castillo Torres\*\*  
y Dr. Miguel Hernández Martínez\*\*\*  
[fernandez.rogelio@inifap.gob.mx](mailto:fernandez.rogelio@inifap.gob.mx);  
[castillo.nemecio@inifap.gob.mx](mailto:castillo.nemecio@inifap.gob.mx); [hernandez.miguel@inifap.gob.mx](mailto:hernandez.miguel@inifap.gob.mx)  
01 800 088 2222 ext. 85704, ext.81209 y ext.85241



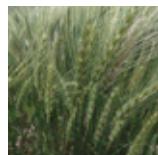


\* Sitio Experimental Tlaxcala, Km 2.5 carretera Tlaxcala-Santa Ana,  
Col. Industrial, Tlaxcala, C.P. 90800

\*\* Campo Experimental Norman E. Borlaug, Km. 12 Norman E. Borlaug,  
Cd. Obregón, Sonora, C.P. 85000

\*\*\* Campo Experimental Bajío, Km 6.5  
carretera Celaya- San Miguel de Allende, Celaya, Guanajuato, C.P. 38010  
Centro de Investigación Regional Centro  
Centro de Investigación Regional Noroeste





## **PRODUCCIÓN DE CEBADA EN TEMPORAL CEBADA**

### **Introducción**

En Tlaxcala la cebada ocupa el tercer lugar en importancia económica por superficie sembrada, después del maíz y del trigo. En siembras de temporal, las variaciones en la cantidad y distribución de la lluvia tienen un efecto económico sobre la producción y calidad de cosechas, tanto en regiones como en años. Una de las restricciones que regula la comercialización de la cebada es la calidad de grano que requiere la industria maltera, que es afectada por factores de tipo climático, edáfico y de manejo agronómico del cultivo.

### **Región agroecológica**

Muy buena productividad

Este ambiente de producción se caracteriza por presentar una precipitación de mayo a octubre mayor a 550 milímetros (mm) con buena distribución, temperatura media de 12 a 22°C, suelos profundos mayores de 1 metro (m), con pendientes menores de 4% y buena retención de humedad, así como humedad relativa superior a 60% y una estación de crecimiento de más de 120 días.

Buena productividad

La precipitación de mayo a octubre en este ambiente es de hasta 500 mm, con una distribución favorable, temperatura media de 10 a 20°C, suelos profundos





mayores de 0.60 m, con pendientes menores de 4% y buena retención de humedad, así como humedad relativa superior a 50% y una estación de crecimiento de hasta 120 días.

### **Mediana productividad**

Se localiza en sitios donde la precipitación de mayo a octubre es de 450 a 500 mm, temperatura media de 9 a 18°C, suelos delgados con menos de 0.60 m de profundidad y pendientes menores de 4%, humedad relativa inferior a 50% y una estación de crecimiento de 100 a 120 días.

### **Baja productividad**

Los ambientes de bajo potencial se identifican en sitios con precipitación menor de 450 mm de mayo a octubre y mala distribución de lluvias y suelos delgados, con pendientes mayores a 4% y menores de 6%, además de baja retención de humedad, con problemas de sequía durante el desarrollo del cultivo y una estación de crecimiento corta de menos de 100 días, determinada por heladas de otoño.

### **Preparación del terreno**

Para lograr una buena cama de siembra en plano, se consideran los factores de sitio que definen los ambientes de producción. En áreas de muy buena y buena productividad, se sugiere realizar un barbecho seguido de un rastreo después de la cosecha y además otro paso de rastra al momento de sembrar. En áreas de mediana productividad es conveniente realizar un subsoleo y un rastreo de postcosecha; asimismo, antes de sembrar, hay que dar un paso de rastra. En áreas de baja productividad, la recomendación consiste en realizar un rastreo después de cosecha y otro al momento de la siembra. En todos los ambientes de producción, se sugiere realizar una nivelación del terreno con un riel en la rastra y sembradora de granos finos.

**Variedades:** Adabella y Esmeralda

### **Siembra**

La siembra de la cebada se realiza principalmente con la sembradora de cereales de grano pequeño (tapadora) cuando exista buena humedad en el suelo, para evitar que se tapen los chuzos o discos sembradores cuando el terreno es de

textura pesada. Lo anterior asegura una buena germinación de la semilla y emergencia de plántula. Este método de siembra deposita la semilla en banda en hileras o surcos separados a 17.5 centímetros (cm), según el modelo de la sembradora, y a una profundidad de siembra de 5 cm.

Las ventajas del método de siembra consisten en una excelente dosificación y distribución de la semilla y del fertilizante entre hileras, mayor control sobre la profundidad de siembra y de la incorporación del fertilizante químico que asegura una emergencia uniforme y con mayor vigor de plántula, además de que la fertilización del cultivo se realiza al momento de la siembra. Asimismo, el tiempo de siembra por hectárea (ha) es corto y con buena eficiencia del aprovechamiento de la humedad del suelo, lo que repercute en tener una buena densidad de plantas con potencial para mayor rendimiento.

El sistema de siembra de surcos al contorno, a doble y triple hilera, con separación de 35 cm, permite la captación de agua de lluvia in situ.

Se recomienda realizar la inoculación con la bacteria *Azospirillum brasiliense* y el hongo micorrízico *Glomus intraradices*, a una dosis de 760 gramos (g) y 2 kilogramos (kg), respectivamente. También se sugiere agregar a la semilla el adherente disuelto en agua, aplicar la bacteria y mezclar, adicionar el hongo y mezclar para uniformar la inoculación de la semilla. El tratamiento de la semilla debe realizarse un día antes de la siembra.

### Periodos de siembra

La siembra del cultivo se realiza cuando se establece el período de lluvias, que regularmente se presenta en la primera semana de junio. Además, es importante considerar la duración del ciclo biológico de las variedades a sembrar, la humedad del suelo y por último la época del inicio de las heladas tempranas, las cuales se presentan en la última semana de septiembre. Por lo anterior, se sugiere sembrar en las fechas apropiadas.

En ambientes de muy buena y buena productividad, se recomienda sembrar del 20 de mayo al 20 de junio con la variedad Adabella y, del 10 al 30 junio, en ambientes de mediana y baja productividad con la variedad Esmeralda.

En siembras de cebada de fechas adelantadas se reduce el rendimiento y la calidad de grano considerablemente, así como también por una cosecha a destiempo





por falta de piso. En caso contrario, con siembras tardías en ambientes de mediana y baja productividad, la cosecha tiene mayor riesgo de perderse por el daño de las primeras heladas, debido a que se tiene una estación de crecimiento corta. La época seca “canícula” afecta la floración y el llenado de grano y, por ende, su potencial de rendimiento y calidad industrial.

### **Densidad de población**

En siembra convencional, a una hilera, se sugiere la densidad de 100 a 120 kg; mientras que en siembras de dos y tres hileras, una densidad de 70 y 80 kg de semilla por ha.

**Modalidad (condición de humedad):** temporal

### **Fertilización**

El manejo agronómico del cultivo afecta directamente la calidad industrial de la cebada. En específico, los componentes tecnológicos como la fertilización Nitrógeno, Fósforo y Potasio (N-P-K), la densidad de siembra y el control químico de las principales enfermedades, así como cantidades bajas de N y densidad de siembra limitan el potencial de rendimiento y disminuye la calidad industrial del grano. En consecuencia, el cultivo no cubre su demanda de N. Las aplicaciones de P y K en las cantidades sugeridas influyen sobre la maduración del cultivo y la calidad del grano, a través de un mayor tamaño y peso que registran los centros de acopio mediante el peso hectolitro como variable física que correlaciona la calidad de grano.

Para ambientes de muy buena y buena productividad, se recomienda la fórmula 60-40-30 (N-P-K), la cual se obtiene con 96 kg de urea, 87 kg de fosfato diamónico (DAP) y 50 kg de cloruro de potasio por ha. Se debe aplicar todo el fertilizante en la siembra.

También se propone aplicar un suplemento nutrimental con fertilizantes foliares en amacolle y encañe al utilizar 500 mililitros (ml) de Maxigrow y 1 litro por hectárea(L/ha) de Bayfolan Forte, diluidos en 200 litros (L) de agua. La época de aplicación del fertilizante foliar debe realizarse entre 35 y 42 días después de la emergencia de las plantas de cebada, que coincide con las etapas de encañe y embuche, respectivamente. Se sugiere aplicar los foliares de las 6:00 a 10:00 y de 17:00 a 19:00 horas del día, de preferencia cuando no soplan vientos fuertes ni hay lluvia abundante.

## Manejo integrado para el control de malezas

El control de la maleza se realiza con la preparación del terreno, que es un barbecho de postcosecha en invierno y a través de uno o dos pasos de rastra de presiembra, de esta forma se reduce principalmente la incidencia de avena silvestre.

El control químico de la maleza es un método práctico, eficiente y económico en el cultivo de la cebada, cuando se aplican herbicidas con base en el diagnóstico de campo que determina la cantidad y tipo de maleza. Los herbicidas sugeridos fueron seleccionados en función de su selectividad en postemergencia, eficiencia de control solo o mezclados, disponibilidad en el mercado y costo por ha. Para maleza de hoja ancha, chayotillo y avena silvestre, se sugiere aplicar 10 g y 500 ml de Amber y Axial, respectivamente, en postemergencia al cultivo y a la maleza.

## Manejo integrado para plagas y enfermedades

Plagas de suelo: gallina ciega, gusano de alambre, larvas de diabrótica y gusano alfilerillo. En este caso, usar 25 kilogramos por hectárea (kg/ha) de Allectus 7% G y aplicar mezclado con fertilizante en la siembra.

Plagas del follaje: pulgón ruso (*Diuraphis noxia* (Mordviiko)) y de la espiga (*Macrosiphum avenae* (Fabricius)). El procedimiento consiste en utilizar 250 mililitros por hectárea (ml/ha) de Karate Zeon y para gusano soldado (*Mythimna unipuncta* (Haworth)) 250 gramos por hectárea (g/ha) de Lannate.

El control eficiente y económico de las enfermedades se logra al integrar algunos métodos como practicar rotación de cultivos, uso de semilla certificada de variedades tolerantes, como es el caso de Adabella y Esmeralda, además de realizar un control químico oportuno durante el embuche ocho días antes de que aparezca la espiga, para reducir pérdidas económicas en el rendimiento.

La cebada es atacada por roya lineal amarilla, roya de la hoja, escaldadura y mancha reticular, para lo cual el control químico oportuno se logra mediante la aplicación, en amacolle y encañe, de 2 kg/ha de Manzate y, en etapa de embuche y espigamiento, de 300 ml/ha de Folicur.





## Cosecha

La cosecha de cebada se debe realizar entre 20 y 25 días después de alcanzarse la madurez fisiológica, esto es cuando el grano está maduro y lleno, con un contenido de humedad comercial de 13 a 14% que evita que se afecte la calidad malterea por calentamiento del grano, germinación y desarrollo de hongos. En el caso de realizar una cosecha después de lo normal, por condiciones climáticas adversas y falta de piso, efectuar ajustes en la trilladora o combinadato.

Para mayor información dirigirse con los autores:

Ing. Israel Rojas Martínez \* y Dr. Mauro Refugio Zamora Díaz \*\*

[rojas.israel@inifap.gob.mx](mailto:rojas.israel@inifap.gob.mx) y [zamora.mauro@inifap.gob.mx](mailto:zamora.mauro@inifap.gob.mx)

01 800 088 2222 ext. 85702 y ext. 85345

\*Sitio Experimental Tlaxcala, Km 2.5 carretera Tlaxcala-Santa Ana,

Col. Industrial, Tlaxcala, C.P. 90800

\*\* Campo Experimental Valle de México,

Km 13.5 carretera Texcoco-Los Reyes, Texcoco, Coatlinchan, C.P. 56250

Centro de Investigación Regional Centro





## PRODUCCIÓN DE DURAZNO

### DURAZNO

#### Introducción

En las regiones templadas o frías del centro de México se cultivan más de 5,000 hectáreas (ha) de durazno, en altitudes mayores a 2,400 metros sobre el nivel del mar (msnm), bajo condiciones de temporal y riego. El cultivo de duraznero representa una antigua tradición en el estado de Tlaxcala, con base en las condiciones favorables de clima y suelo, lo que ha permitido producir durazno comercialmente durante los últimos 37 años. Tales recursos climáticos, aunados a las valiosas experiencias acumuladas por los productores de los municipios de Altzayanca, Cuapiaxtla, Huamantla, Ixtenco y Terrenate, así como la cercanía y excelentes vías de comunicación con los grandes centros de consumo, los colocan en una situación privilegiada para el cultivo y comercialización de frutos como el durazno.

#### Región agroecológica

Este frutal se adapta bien en las regiones templadas húmedas de Tlaxcala, con altitudes entre 2,400 y 2,700 msnm. Asimismo, cuenta con precipitaciones superiores a 700 milímetros (mm) anuales y una acumulación de frío que oscila entre 350 y 400 horas frío (entre 2° y 8°C) durante la estación invernal. Los sitios más favorables son aquellos con pendiente que permite un adecuado movimiento de aire durante el invierno, para reducir los daños por heladas





tardías. Los menos favorables se localizan en la parte baja de los valles, en donde las temperaturas frías causan daños severos durante la floración y etapa inicial de los frutos.

### Preparación del terreno

Para preparar el suelo es recomendable realizar primero un subsoleo profundo —más de 60 centímetros (cm) de profundidad—, con lo cual se afloja y promueve un desarrollo más rápido de las raíces y del árbol, pero en este caso es importante evitar que la capa de tepetate se revuelva con el suelo superficial. Despues se barbecha y rastrea para uniformar el terreno, romper los terrones y facilitar las labores posteriores. En seguida se trazan surcos profundos (de 40 cm), a distancias de 4 metros (m), suficiente para el paso del tractor entre las hileras. Si el terreno es pedregoso o muy inclinado (más de 35% de pendiente) y no se puede trabajar con tractor, se sugiere abrir cepas de 40 cm de profundidad por 40 cm de ancho y aflojar el suelo de las paredes laterales antes de plantar. Si se cuenta con riego, se propone hacer camellones, camas o bordos sobre el suelo, de 1 a 1.5 m de ancho por 40 a 50 cm de alto, a lo largo de las hileras de los árboles, para facilitar el drenaje del agua en exceso y reducir las posibles pudriciones de raíz.

### Variedades

La elección de variedades es quizá el punto de partida y la base fundamental de todo sistema de producción comercial, ya que influye sobre todos los factores que determinan el éxito. Pues si las variedades no están bien adaptadas y/o son muy susceptibles a las enfermedades, se elevarán los costos de manejo y producirán muy poco o si son deficientes respecto a la calidad que exigen los mercados, los precios de venta serán muy bajos. Lo cual solo conducirá al fracaso del huerto, no importa si se riega, fertiliza y poda correctamente.

En las regiones templadas húmedas de Tlaxcala, entre 2,400 y 2,700 msnm, se recomienda el cultivo de las variedades Atlax (chapeado-naranja), Escarcha (chapeado-blanco), Rocío (chapeado-amarillo) y Atardecer (chapeado-amarillo), que florecen desde fines de febrero hasta mediados de marzo y que maduran en junio, julio, agosto y octubre respectivamente. Estas variedades ya han sido seleccionadas en Tlaxcala por su alta productividad y calidad, son de forma redonda, con alta firmeza (excepto Escarcha que es semi firme y de hueso semi libre o semi prisco) y con adecuado dulzor de la pulpa.

## Plantación

Después de preparar y surcar el terreno cada 4 m entre líneas, se plantarán los arbolitos a distancias de entre 2 y 3 m a lo largo del surco.

## Periodos de plantación

La época de plantación y la manera de realizarla, dependerán del tipo de propagación realizada.

A raíz desnuda. Es el método más común en las regiones con inviernos fríos. Los árboles se deben transplantar cuando hayan perdido sus hojas y se encuentren en dormancia, lo cual ocurre generalmente entre febrero y marzo. En el vivero se siembra directamente en el surco, los arbolitos se injertan en junio-julio y las plantas solo podrán sacarse y trasplantarse durante la época de reposo (15 de diciembre al 15 de febrero).

Al extraer las plantas del vivero, sus raíces quedan expuestas al aire (a raíz desnuda) por lo que deben conservarse siempre húmedas y a la sombra, mediante una cubierta de paja o aserrín y riego frecuente hasta su plantación. Al momento de plantar, es necesario despuntar la parte aérea y dejar la planta a 80 cm de altura y podar las raíces más largas y lastimadas. Al colocar la planta en el suelo, es necesario acomodar las raíces en el fondo del surco y cubrirlas con tierra superficial de inmediato. Este método solo se recomienda para zonas con riego; las ventajas que ofrece son el bajo costo para su propagación, transporte y trasplante.

En maceta de plástico. Con este método es posible trasplantar en la época que más convenga al productor; sin embargo, lo más recomendable es entre febrero y marzo. Puede prolongarse hasta junio al iniciarse el periodo de lluvias, pero su crecimiento será menor al de las plantas establecidas a principios de año. Mientras las plántulas se encuentran en la maceta requieren riegos más frecuentes y los gastos de trasplante son más elevados, debido al peso y volumen que ocupa cada maceta.

Densidad de siembra: entre 833 y 1,250 plantas por ha

**Modalidad (condición de humedad):** temporal y riego





## Riego

En las regiones con inviernos fríos, la plantación se realiza a finales de febrero o principios de marzo, para que la planta crezca durante el periodo favorable de luz y calor entre abril y junio. Es necesario regar ligeramente cada ocho días, en un pequeño cajete alrededor del árbol, y después se sugiere dar riegos ligeros cada 10 o 15 días, hasta el inicio de las lluvias, y dos riegos entre octubre y noviembre. A partir del segundo año, los riegos podrán espaciarse cada 10 a 15 días, en terrenos delgados y arenosos, y de 15 a 20 días, en suelos más profundos (de marzo a junio y de octubre a noviembre).

## Fertilización

La fertilización se da en diferentes épocas: en el segundo año, durante la floración, aplicar nitrato o sulfato de amonio en una dosis de 100 kilogramos por hectárea (kg/ha); un mes después, urea 100 kg/ha; posterior a la cosecha, Triple 17 100 kg/ha; y en noviembre, estiércol o composta, 4,000 kg/ha. En el tercero año, nitrato o sulfato de amonio 200-250 kg/ha; un mes después, urea 200 kg/ha; después de cosecha, Triple 17 200 kg/ha; y en noviembre, estiércol o composta 8,000 kg/ha. En el cuarto año, nitrato o sulfato de amonio 400-600 kg/ha; un mes después, 400 kg/ha; después de cosecha, Triple 17 400-600 kg/ha; y en noviembre, estiércol o composta 12,000 kg/ha. A partir del cuarto año, las dosis son iguales.

## Control de malezas

Entre las líneas de árboles, la maleza podrá eliminarse con tractor y rastra, motocultores, pala o machete, o bien mediante control químico, para lo cual se sugiere el herbicida Glifosato (Faena) para pastos y otras plantas perennes en las dosis recomendadas por los fabricantes y antes de que la maleza inicie su floración, cuando se encuentra tierna y en crecimiento activo. También se sugiere aplicar acolchado orgánico en la zona de goteo de los árboles, durante todo el ciclo, con pajas, rastrojos, hierbas u otros materiales degradables disponibles cercanos al huerto. Además de reducir la competencia de maleza, también reduce la evaporación de la humedad del suelo en la principal zona de crecimiento de las raíces.

## Manejo integrado de plagas y enfermedades

Para reducir la incidencia de ácaros, como la araña roja (*Oligonychus mexicanus*,

Mc. Gregory), aplicar aceite parafínico de petróleo (Safe-t-side al 2%) al final del reposo, más 3 kg de jabón de barra en 100 litros (L) de agua. Generalmente es necesario dar dos o tres aplicaciones adicionales en abril o mayo, con una solución jabonosa hecha a partir de 100 L de agua y de 5 a 8 kg de detergente biodegradable en polvo y Propargite (Omite CR 30 %) 3 kg/ha.

Por lo que hace a barrenadores de las ramitas y brotes tiernos, *Anarsia lineatela* (Zeller) y *Grapholitha molesta* (Busk), el control se realiza dos semanas antes de la brotación, mediante la aplicación de aceite parafínico de petróleo (Safe-t-side), 1.5 L en 100 L de agua con 5 kg de jabón sólido.

Los barrenadores del tronco *Synanthedon exitiosa* (Say) y *Scolytus regulosus* (Ratzeburg), aunque menos frecuentes que los anteriores, pueden ocasionar daños graves. Durante la primavera se recomienda aplicar, directamente al tronco y ramas principales, Carbaril (Sevín 80% P.H. 400 g en 100 L de agua), mezclado con pintura para retenerlo. Es conveniente además quemar y eliminar las ramas dañadas.

Pulgones. *Myzus persicae* (Sulzer) y *Brachycaudus persicae* (Passerini) se pueden tratar con Ometoato (Folimat 1000 E. 500 mililitros por hectárea -ml/ha-) o Dimetoato (Rogor 40 litros por hectárea -L/ha-) a los árboles afectados, durante la primavera.

En el caso de insectos como chapulines, frailecillo y chinches (*Lygus* spp., *Letoglossus* spp. y *Thyanta* spp), se recomienda aplicar Carbaril (Sevín 80% P.H. 400 g en 100 L de agua).

Hormigas arrieras. Para atacarlas, es necesario aplicar Parathion metílico 50% 200 ml en 100 L de agua o en polvo alrededor de los hormigueros, durante varios días hasta disminuir la actividad de las mismas.

Los nematodos más comunes que atacan al duraznero son *Meloidogyne* (de nódulo), el de anillo *Criconemoides* sp. y *Pratylenchus* sp. Aunque las aplicaciones de nematicidas como Fenamifos, Etil-3-metil-4-(metiltiio), fenil (1-metiletil) y fosforoamidato (Nemacur 400 Ce 10 a 15 L/ha) pueden reducir el problema, la mejor opción es el uso de portainjertos más resistentes.

Otros efectos adversos como pudrición café (*Monilinia fructicola* Winter), verrucosis (*Taphrina deformans* Berk), cenicilla (*Sphaerotheca panosa* Wall y





Lev) y tiro de munición (*Wylsonomyces carpophilus*) se pueden resolver con Oxicloruro de cobre al 39% + Dietilditiocarbamato (Mancozeb al 30% 400 g en 100 L de agua), Dimetoato 150 ml en 100 L, Captan 300 g en 100 L, Clorotalonil 100g en 100 L, Carbendazim 1.5 g en 100 L de agua y Malatión 1.8 ml en 100 L de agua. Pero sobre todo, la mejor recomendación es la utilización de variedades que maduran al inicio de la temporada de lluvias y que escapan parcial o totalmente a la incidencia de las principales enfermedades.

### Cosecha

En función de la variedad que se cultive, la maduración del fruto se presenta desde mediados de junio hasta mediados de octubre. Cada variedad se recolecta durante tres o cuatro semanas únicamente.

Para mayor información dirigirse con los autores:

M.Sc. Mario Rafael Fernández Montes \* y Dra. Patricia Rivas Valencia \*\*

[fernandez.rafael@inifap.gob.mx](mailto:fernandez.rafael@inifap.gob.mx) y [rivas.patricia@inifap.gob.mx](mailto:rivas.patricia@inifap.gob.mx)

01800 088 2222 ext. 85535 y 85314

\* Sitio Experimental Querétaro, Luis Pasteur 414, zona dos extendida,  
Aragón, Qro., C.P. 76040

\*\* Campo Experimental Valle de México,

Km.13.5 carretera Texcoco-Los Reyes, Texcoco, Coatlinchan, C.P. 56250  
Centro de Investigación Regional Centro





## MAÍZ DE TEMPORAL MAÍZ

### Introducción

La baja productividad del maíz en la entidad se debe en parte a que, en alrededor de 85% de la superficie sembrada de maíz, se utilizan variedades criollas de características agronómicas no apropiadas para manejo intensivo del cultivo. El programa de maíz del INIFAP ha desarrollado híbridos para Valles Altos, los cuales se integran al proceso de validación, difusión y transferencia de tecnología, con el propósito de conocer su potencial de rendimiento en diferentes ambientes de producción del estado de Tlaxcala. La variedad es el insumo de mayor impacto en la productividad de un sistema de producción.

### Región agroecológica

La planta se desarrolla bien en altitudes de 2,200 a 2,700 metros sobre el nivel del mar (msnm), con una temperatura de 11 a 20 °C, con precipitación media anual mayor a 650 milímetros (mm).

### Preparación del terreno

Se debe realizar un barbecho después de la cosecha, para incorporar residuos vegetales y favorecer la captación de agua de las lluvias en el invierno. Posteriormente, se debe dar un paso de rastra de presiembra.





## Variedades

Se recomienda la siembra con variedades de ciclo precoz e intermedio, H-40, H-48, H-50, H-52, H-66, H-70 y criollos locales precoces para siembras retrasadas.

## Siembra

Realizar el surcado a 0.8 metros (m) de separación. En siembra a pala y/o sembradora de tracción animal, depositar dos y tres semillas por golpe en una distribución de 50 centímetros (cm). Con sembradora de tractor, distribuir cinco semillas por metro lineal (m). La inoculación con la bacteria *Azospirillum brasilense* y el hongo micorrízico *Glomus intraradices* se sugiere que se haga a la sombra en la cantidad de semilla, para 1 hectárea (ha) en dosis de 380 gramos (g) y 1 kilogramos (kg), respectivamente. Agregar a la semilla el adherente disuelto en agua, aplicar la bacteria y mezclar y enseguida adicionar el hongo y nuevamente mezclar para uniformar la inoculación de la semilla. En siembra manual se utiliza la semilla recién inoculada y en siembra con máquina la semilla se inocula con un día de anticipación.

## Periodos de siembra

La fecha de siembra puede realizarse desde el 1 de abril al 10 de mayo, para las variedades de ciclo intermedio y precoz.

## Densidad de siembra

Se recomienda para este sistema una densidad de población de 62.5 mil plantas por ha.

**Modalidad (condición de humedad):** temporal

## Fertilización

Bajo condiciones de temporal, la dosis recomendada por ha es 120-40-30 de Nitrógeno, Fósforo y Potasio (N-P-K), que se logra con 226 kg de urea, 87 kg de fosfato diamónico (DAP) y 50 kg de cloruro de potasio. Primero se emplean el DAP y el cloruro de potasio a la siembra; la segunda fertilización, con 113 kg de urea, aplicados en banda a los 40 días después de la siembra; y la tercera fertilización, con 113 kg de urea, que se distribuyen en banda en la etapa de hoja bandera. La urea se debe aplicar con buena humedad en el suelo.

## **Manejo integrado para el control de malezas**

El control cultural se hace a través de dos pasos de cultivadora a los 30 y 45 días después de la siembra. El control químico de la maleza de hoja ancha, después de la segunda labor, se hace con herbicida Gesaprim Calibre 90 en dosis de 1 kilogramo por hectárea (kg/ha); para controlar pastos y avena silvestre, aplicar Sanson 4 SC en dosis de 1 litro por hectárea (L/ha) y para el control de coquillo aplique Callisto en dosis de 300 mililitros por hectárea (ml/ha).

## **Manejo integrado para el control de plagas y enfermedades**

Para el control químico de plagas del suelo como gallina ciega, gusano de alambre, larvas de diabrotíca y gusano alfilerillo, se puede realizar con Allectus 7% G, en dosis de 25 kg/ha, al aplicarlo en la siembra con el distribuidor integrado en la sembradora. Las plagas del follaje como pulgón, picudo, chapulín, frailecillo y adultos de diabrotíca con Arrivo 200 CE, en dosis de 250 ml, disueltos en 200 L de agua por ha.

Para el control preventivo del Tizón Norteño (*Helminthosporium turicum*) y roya (*Puccinia sorghi*), en la etapa de desarrollo vegetativo y en jiloteo, se recomienda utilizar Manzate 200 PH en dosis de 3 kg disueltos en 300 L de agua por ha para tener mayor cobertura de aspersión en la planta.

## **Cosecha**

La cosecha manual se realiza cuando las plantas de maíz criollo alcanzan la madurez fisiológica, esto es cuando el grano ya está cristalino o bien cuando la mazorca se ha colgado y el totomoxtle es de color amarillento. En este momento se realiza la siega a unos 20 cm de altura de la base de las plantas y con ellas se forman mogotes. Una vez que están secas —cuando tienen entre 18 y 20% de humedad— se pizcan manualmente o se utiliza una cosechadora estacionaria. La cosecha mecánica se realiza cuando las mazorcas presentan alrededor de 15% de humedad en el grano y existan condiciones de piso en el terreno y variedades con resistencia a la caída de planta, que permitan la entrada de la cosechadora para maíz.





Para mayor información dirigirse con los autores:

Ing. Israel Rojas Martínez \*,Dr. José Luis Arellano Vázquez \*\*,

Dr. Alejandro Espinosa Calderón \*\* y

MC. Gustavo Adrián Velázquez Cárdelias \*\*

[rojas.israel@inifap.gob.mx](mailto:rojas.israel@inifap.gob.mx); [arellano.jose@inifap.gob.mx](mailto:arellano.jose@inifap.gob.mx);

[espinosa.alejandro@inifap.gob.mx](mailto:espinosa.alejandro@inifap.gob.mx) y [velazquez.gustavo@inifap.gob.mx](mailto:velazquez.gustavo@inifap.gob.mx)

01 800 088 2222 ext. 85702, ext. 85339, ext. 85328 y ext. 85358

\* Sitio Experimental Tlaxcala, Km 2.5 carretera Tlaxcala-Santa Ana,

Col. Industrial, Tlaxcala, C.P. 90800

\*\* Campo Experimental Valle de México,

Km 13.5 carretera Texcoco-Los Reyes, Texcoco, Coatlinchan, C.P. 56250

Centro de Investigación Regional Centro





## MAÍZ DE PUNTA DE RIEGO

## MAÍZ

### Introducción

La variedad es uno de los componentes tecnológicos con mayor impacto en la productividad y rentabilidad del cultivo. Actualmente en Tlaxcala, los productores de maíz que producen para el mercado consideran a los híbridos recomendados como una alternativa para elevar sus rendimientos por unidad de superficie. Con un manejo agronómico intensivo en áreas punta de riego, es posible duplicar el rendimiento promedio de producción del estado que es 2.5 toneladas por hectárea (t/ha).

### Región agroecológica

La planta se desarrolla bien en altitudes de 2,200 a 2,500 metros sobre el nivel del mar (msnm), con una temperatura de 11 a 20 °C.

### Preparación del terreno

Se debe realizar un barbecho después de la cosecha para incorporar residuos vegetales y favorecer la captación de agua de las lluvias en el invierno, posteriormente se debe dar un paso de rastra de presiembra. En suelos pesados dar un segundo rastreo cruzado y, si es necesario, nivelar el terreno.





## Variedades

Para las condiciones de punta de riego en el estado de Tlaxcala se recomienda la siembra con variedades de ciclo intermedio, H-40, H-48, H-50, H-52, H-66, H-70, H-161 y criollos locales.

## Siembra

Realizar el surcado a 0.8 metros (m) de separación. En siembra a pala y/o sembradora de tracción animal, depositar dos y tres semillas por golpe en una distribución de 50 centímetros (cm); con sembradora de tractor, distribuir seis semillas por m lineal.

La inoculación con la bacteria *Azospirillum brasiliense* y el hongo *micorrizico* *Glomus* intrarradices se sugiere que se haga a la sombra en la cantidad de semilla para 1 ha, en dosis de 380 gramos (g) y 1 kilogramo (kg), respectivamente. Agregar a la semilla el adherente disuelto en agua, aplicar la bacteria y mezclar y, enseguida, adicionar el hongo y nuevamente mezclar para uniformar la inoculación de la semilla. En siembra manual se utiliza la semilla recién inoculada, mientras que en siembra con sembradora, la semilla se inocula con un día de anticipación.

## Periodos de siembra

La fecha de siembra puede realizarse desde el 1 al 30 de abril.

## Densidad de población

Se recomienda para este sistema una densidad de población de 75 a 87.5 mil semillas por ha.

## Modalidad (condición de humedad): punta de riego

## Riego

Se recomienda dar un riego de asiento ocho días antes de la siembra. Después de la emergencia, dar el primer riego de auxilio a los 15 a 20 días; el segundo riego de auxilio, darlo en etapa vegetativa e inicio de floración. Si es necesario, el tercer y cuarto riego de auxilio se puede hacer durante floración y llenado de grano.

## Fertilización

En condiciones de punta de riego, la fórmula recomendada por ha es 160-60-45 Nitrógeno, Fósforo y Potasio (N-P-K), lo que se traduce en 297 kg de urea, 130 kg de fosfato diamónico (DAP) y 75 kg de cloruro de potasio. En la siembra se recomienda aplicar todo el DAP y el cloruro de potasio. La segunda fertilización, a los 40 días después de la siembra, con la mitad de urea aplicado en banda; y la tercera fertilización, en la etapa de hoja bandera, con la otra parte de urea distribuido en banda. La urea se debe aplicar con buena humedad en el suelo.

## Manejo integrado para el control de malezas

El control cultural se hace a través de dos pasos de cultivadora a los 30 y 45 días después de la siembra. El control químico de la maleza de hoja ancha, después de la segunda labor, se realiza con herbicida Gesaprim Calibre 90 en dosis de 1 kilogramo por hectárea (kg/ha); mientras que para controlar pastos y avena silvestre, se sugiere aplicar Sanson 4 SC en dosis de 1 litro por hectárea (L/ha). En el caso del control de coquillo se aconseja aplicar Callisto en dosis de 300 mililitros por hectárea (ml/ha).

## Manejo integrado para el control de plagas y enfermedades

Para el control químico de plagas de suelo como gallina ciega, gusano de alambre, larvas de diabrótica y gusano alfílerillo se puede realizar con Allectus 7% G, en dosis de 25 kg/ha, aplicado en la siembra con el distribuidor integrado en la sembradora. Las plagas del follaje como pulgón, picudo, chapulín, frailecillo y adultos de la diabrótica, con Arrivo 200 CE en dosis de 250 ml disueltos en 200 L de agua por ha.

Respecto del control preventivo del Tizón Norteño (*Helminthosporium turicum*) y roya (*Puccinia sorghi*), en la etapa de desarrollo vegetativo y en jiloteo, se recomienda utilizar Manzate 200 PH en dosis de 3 kg disueltos en 300 L de agua para tener mayor cobertura de aspersión en la planta.

## Cosecha

La cosecha manual se realiza cuando las plantas de maíz alcanzan la madurez fisiológica, esto es cuando el grano ya está cristalino o bien cuando la mazorca





se ha colgado y el totomoxtle es de color amarillento. En este momento se realiza la siega a unos 20 cm de altura de la base de las plantas, con ellas se forman mogotes y, una vez que están secas, se pizcan manualmente o se utiliza una cosechadora estacionaria. Las mazorcas se cortan cuando tienen entre 18 y 20% de humedad para evitar el daño físico del grano.

La cosecha mecánica se realiza una vez que las mazorcas presentan alrededor de 15% de humedad en el grano y existan condiciones de piso en el terreno y variedades con resistencia a la caída de planta, que permitan el ingreso de la cosechadora para maíz.

Para mayor información dirigirse con los autores:

Ing. Israel Rojas Martínez \*, Dr. José Luis Arellano Vázquez \*\*,

Dr. Alejandro Espinosa Calderón \*\* y

MC. Gustavo Adrián Velázquez Cárdelias \*\*

rojas.israel@inifap.gob.mx; arellano.jose@inifap.gob.mx;

espinosa.alejandro@inifap.gob.mx y velazquez.gustavo@inifap.gob.mx

01 800 088 2222 ext. 85702, ext. 85339, ext. 85328 y ext. 85358

\* Sitio Experimental Tlaxcala, Km 2.5 carretera Tlaxcala-Santa Ana,

Col. Industrial, Tlaxcala, C.P. 90800

\*\* Campo Experimental Valle de México,

Km.13.5 carretera Texcoco-Los Reyes, Texcoco, Coatlinchan, C.P. 56250

Centro de Investigación Regional Centro



## TRIGO DE TEMPORAL TRIGO

### Introducción

El trigo harinero (*Triticum aestivum* L.) destaca en el estado de Tlaxcala porque, junto con el maíz y la cebada, son los principales cultivos sembrados en la entidad. Además, Tlaxcala es el principal estado productor de trigo de temporal a nivel nacional, ya que en los últimos 40 años se ha sembrado una superficie anual que ha variado entre 30 mil hasta 52 mil hectáreas (ha). Su producción se destina a la industria molinera ubicada en el estado de Puebla, que demanda cerca de 650 mil toneladas (t) al año.

### Región agroecológica

Las áreas potenciales para la producción de trigo de temporal se ubican alrededor de los 2,300 a 2,700 metros sobre el nivel del mar (msnm), con una precipitación media anual alrededor de 650 milímetros (mm).

### Preparación del terreno

Se sugiere hacer un barbecho profundo después de la cosecha del ciclo anterior, con el propósito de incorporar los residuos. Durante la primavera y cercano a la fecha de siembra, se recomienda dar un paso de rastra en el momento óptimo de humedad.





## Variedades

Para las condiciones de temporal se recomienda la siembra con variedades Rebeca F2000, Tlaxcala F2000, Nana F2007, Altiplano F2007, Don Carlos M2015 y Valles F2015.

## Siembra

Sembrar con la tapadora de cereales de grano pequeño.

## Periodos de siembra

La fecha de siembra puede realizarse desde la primera quincena de mayo hasta el 15 de junio.

## Densidad de siembra

Se recomienda utilizar entre 110 a 120 kilogramos por hectárea (kg/ha).

## Modalidad (condición de humedad): temporal

## Fertilización

En áreas donde la precipitación es mayor de 650 mm, se recomienda la fórmula 80-40-40 Nitrógeno, Fósforo y Potasio (N-P-K) lo que se ve relejado en 174 kilogramos por hectárea (kg/ha) de urea, 87 kg/ha de superfosfato de calcio triple y 66.6 kg/ha de cloruro de potasio. En ambientes con precipitación de 500 a 650 mm, la fórmula 60-30-20 (N-P-K) implica 130 kg de urea, 65 kg de superfosfato de calcio triple y 33 kg de cloruro de potasio. En ambientes con precipitación menor de 400 mm, la fórmula 40-20-00 (N-P-K) se traduce en 87 kg de urea y 43.4 kg de superfosfato de calcio triple. La mitad de urea se aplica a la siembra y la otra mitad al amacollamiento; mientras que el P y el K a la siembra.

## Control de malezas

Para prevenir las malezas es importante usar semilla certificada y la limpieza del equipo. Se puede hacer control manual siempre y cuando se tenga poca incidencia de malezas y estén en floración hasta soltar la semilla. Un método más eficiente es el control químico. Para malezas de hoja ancha, como quelite cenizo

(*Chenopodium album* L.K) y chayotillo (*Sicyos* spp.), aplicar 2-4, D Ester de 1 a 1.2 litros (L) + Peak 15 gramos (g) + Amber 10 g por ha.

Para maleza de hoja angosta, como avena silvestre (*Avena fatua* L.), zacate lancita (*Eragrostis* spp.) y alpiste silvestre (*Phalaris* spp.), se sugiere aplicar Topik 0.75 L + Peak 15 g + Amber 10 g por ha. Es importante utilizar un buen coadyuvante (adherente) para tener mejor control de las malezas, por lo que los comercializados con los nombres de Break Thru (de Basf) o Full Extensor (de Dragón), elaborados con base en Polieter-Polimetilsiloxano, han mostrado muy buen control.

### Control de plagas y enfermedades

Gusano soldado: se recomienda aplicar Lorsban 480 EM en dosis de 1.0 litros por hectárea (L/ha) disuelto en 200 L de agua.

Pulgón: aplicar 200 g/ha de Pirimor 50Wg disuelto en 200 L de agua.

En su almacenamiento, el grano de trigo también puede ser atacado por cuatro tipos de plagas: los insectos (principalmente gorgojos y polillas), los microorganismos (principalmente hongos y bacterias por efecto de la temperatura y la humedad), los roedores y los pájaros; cualquiera de ellos puede contaminar el producto e impedir su consumo.

La principal limitante para la producción de trigo es la enfermedad conocida como roya lineal amarilla (*Puccinia striiformis* f. sp. *tritici*), que se presenta con mayor frecuencia en áreas frías y con un prolongado periodo de rocío. El método para controlar esta enfermedad más económico y seguro es la utilización de variedades resistentes. Cuando existen los primeros síntomas que pueden presentarse del amacollamiento al encañe (30 a 40 días), se recomienda aplicar 500 mililitros (ml) de Folicurt 250WE diluido en 200 L de agua. Las variedades Rebeca F2000, Tlaxcala F2000 y Nana F2007 requieren dos aplicaciones; en tanto que Altiplano F2007 y Don Carlos M2015 requieren sólo la aplicación en encañe y Valles F2015 no requiere aplicación.

Para el control es muy importante utilizar un buen coadyuvante (adherente). Los comercializados con los nombres de Break Thru (de Basf) y Full Extensor (de Dragón), elaborados a partir de Polieter-Polimetilsiloxano, son más efectivos en el control y prolongan el tiempo de protección.





## Cosecha

Se recoleta el trigo cuando el cultivo ha llegado a la madurez, las espigas se desgranan fácilmente y el grano tiene 13% de humedad, por lo que es momento de empezar con la siega y trilla. Es necesario contar con un equipo apropiado y bien calibrado para conservar la integridad de la semilla en la postcosecha. Es muy importante no dejar la semilla cosechada a la intemperie por demasiado tiempo, para evitar contaminación y disminución de la calidad.

Para mayor información dirigirse con los autores:

Dr. Héctor Eduardo Villaseñor Mir,

Dr. René Hortelano Santa Rosa y Dr. Eiel Martínez Cruz

[villasenor.hector@inifap.gob.mx](mailto:villasenor.hector@inifap.gob.mx);

[hortelano.rene@inifap.gob.mx](mailto:hortelano.rene@inifap.gob.mx) y [martinez.eliel@inifap.gob.mx](mailto:martinez.eliel@inifap.gob.mx)

01 800 088 2222 ext. 85357, ext. 85320 y ext. 85311

Campo Experimental Valle de México,

Km.13.5 carretera Texcoco-Los Reyes, Texcoco, Coatlinchan, C.P. 56250

Centro de Investigación Regional Centro



## ABREVIATURAS Y SIMBOLOGÍA

cm	centímetro (s)
DAP	Fosfato diamónico
g	gramo (s)
ha	hectárea
K	Potasio
kg	Kilogramo (s)
l	litro (s)
m	metro (s)
ml	mililitro (s)
mm	milímetro
msnm	metros sobre el nivel del mar
N	Nitrógeno
P	Fósforo
t	tonelada
°C	Grados Celsius
%	Porcentaje





---

## ACTUALIZACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LAS AGENDAS TÉCNICAS AGRÍCOLAS

### Mapas de potencial productivo para el estado de Tlaxcala

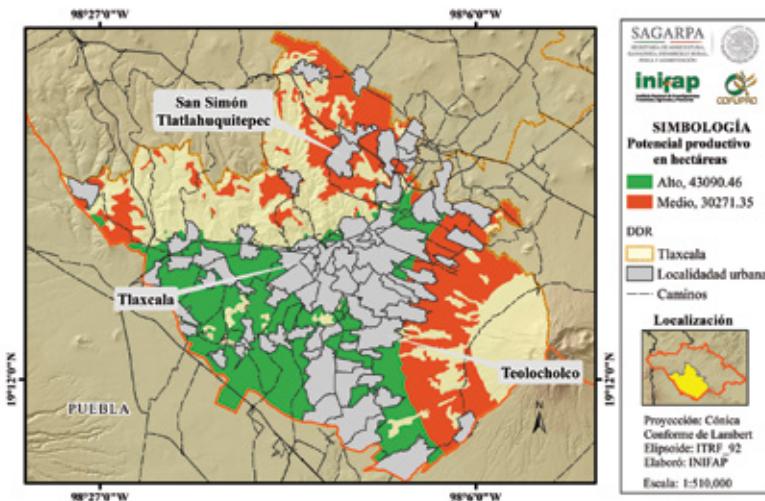
Los mapas de distribución potencial de los cultivos del estado corresponden a las zonas con características socioeconómicas homogéneas para la actividad agropecuaria, forestal, acuícola y agroindustrial bajo condiciones de riego, drenaje, de temporal y de acuacultura, definidas por la SAGARPA como Distritos de Desarrollo Rural (DDR).

Los cultivos se eligieron según su importancia productiva a nivel estatal, de acuerdo con las publicaciones “Monitor Agropecuario” de la Subsecretaría de Fomento a los Agronegocios de la SAGARPA, y del “Potencial productivo de especies agrícolas de importancia socioeconómica en México” de la SAGARPA-INIFAP.

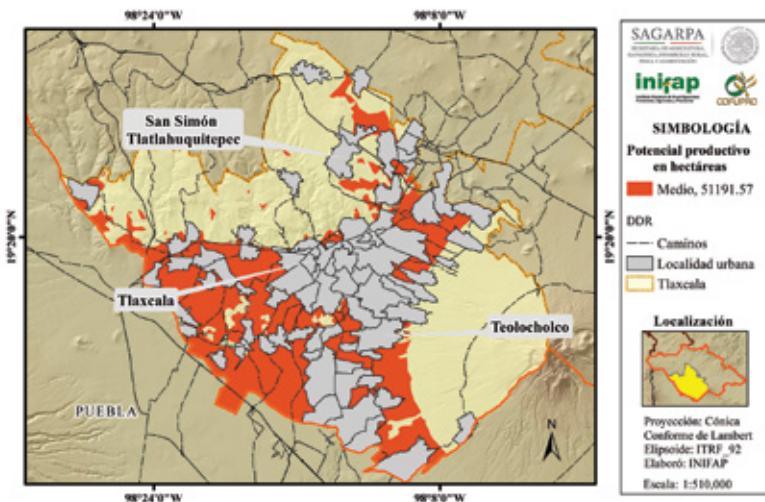
Para el estado de Tlaxcala se realizaron 24 mapas considerando los cultivos de ajo, alfalfa, avena, canola, haba, maíz, pasto ochard y trigo. Dichos cultivos se presentaron, en su mayoría, en los tres DDR del estado.

Esta información se complementa con mapas estatales de edafología, uso de suelo y vegetación, población, precipitación anual y temperatura media anual.

### Distribución potencial del cultivo de ajo en el DDR Tlaxcala, Tlaxcala

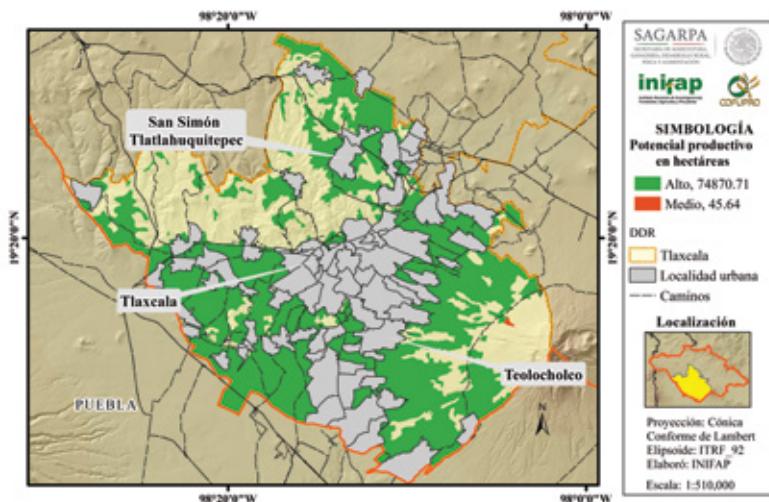


### Distribución potencial del cultivo de alfalfa en el DDR Tlaxcala, Tlaxcala

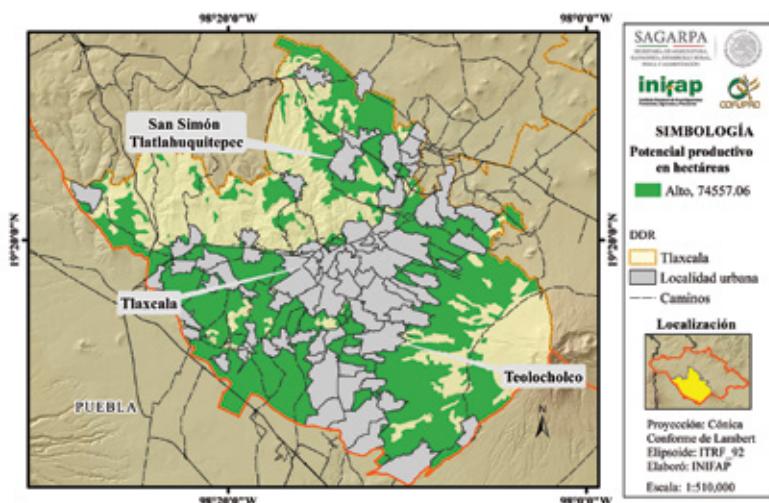




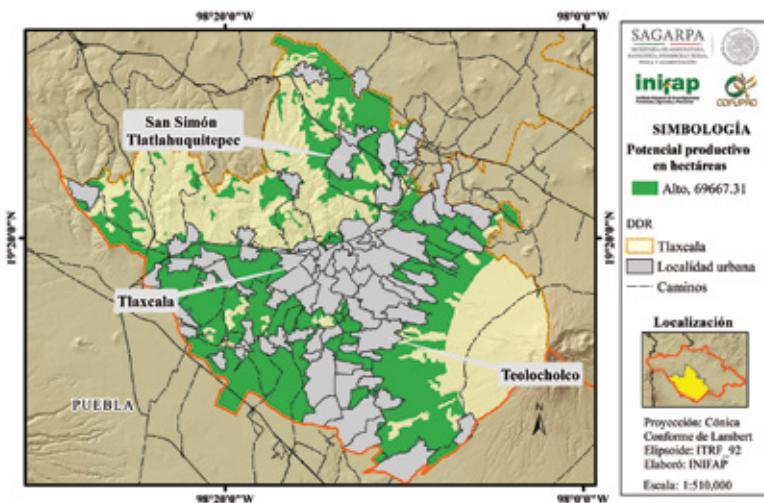
### Distribución potencial del cultivo de avena en el DDR Tlaxcala, Tlaxcala



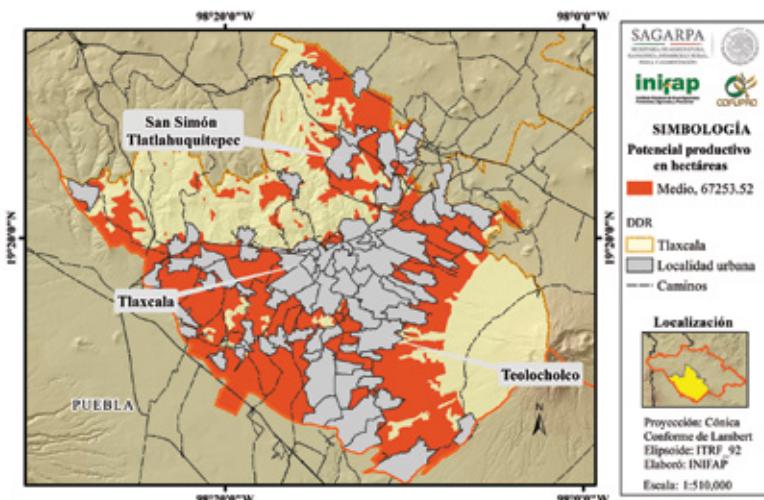
### Distribución potencial del cultivo de canola en el DDR Tlaxcala, Tlaxcala



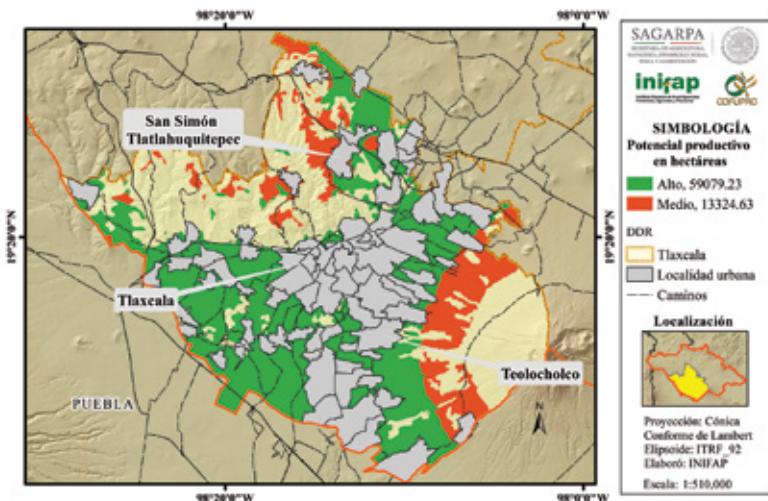
### Distribución potencial del cultivo de haba en el DDR Tlaxcala, Tlaxcala



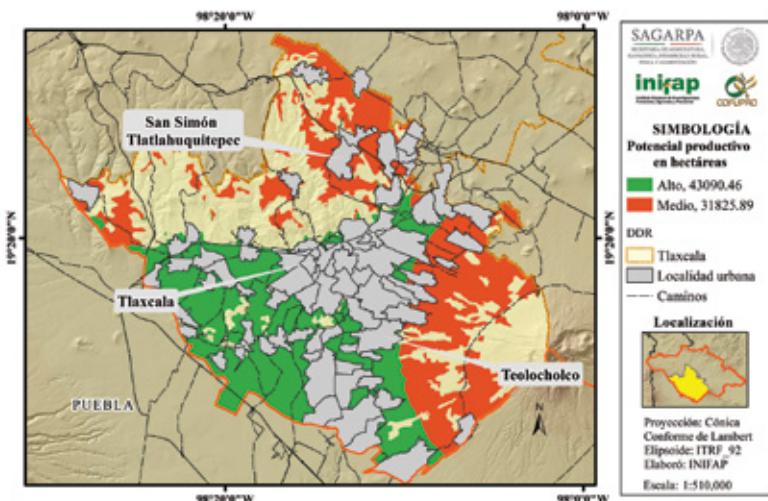
### Distribución potencial del cultivo de maíz en el DDR Tlaxcala, Tlaxcala



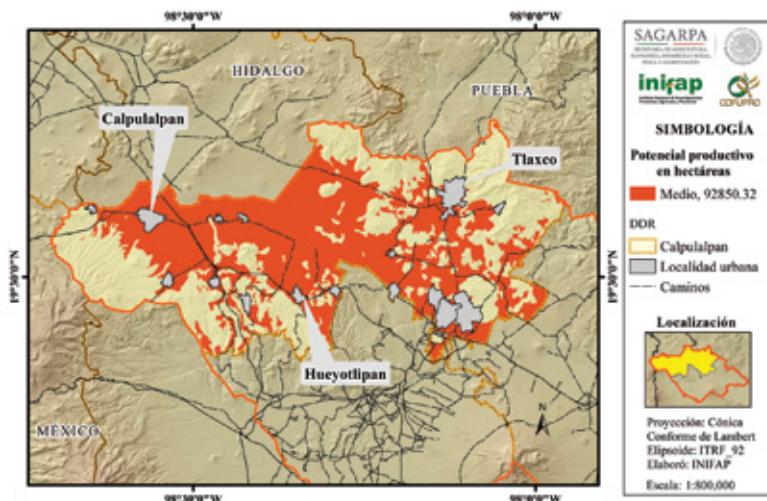
### Distribución potencial del cultivo de pasto orchard en el DDR Tlaxcala, Tlaxcala



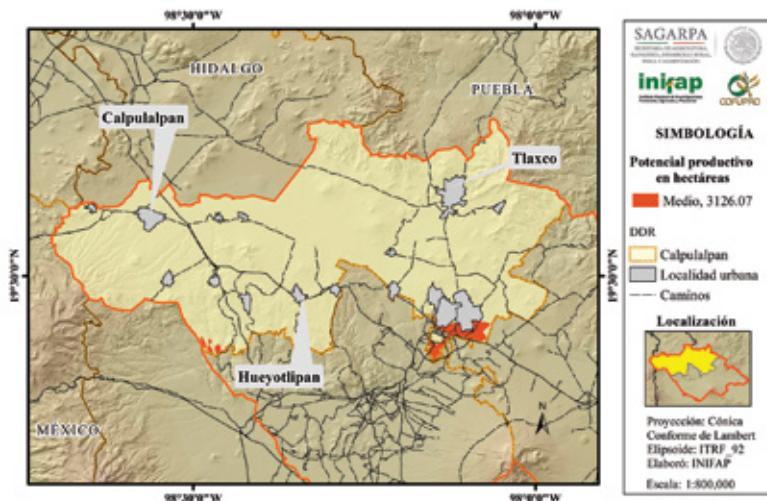
### Distribución potencial del cultivo de trigo en el DDR Tlaxcala, Tlaxcala



### Distribución potencial del cultivo de ajo en el DDR Calpulalpan, Tlaxcala

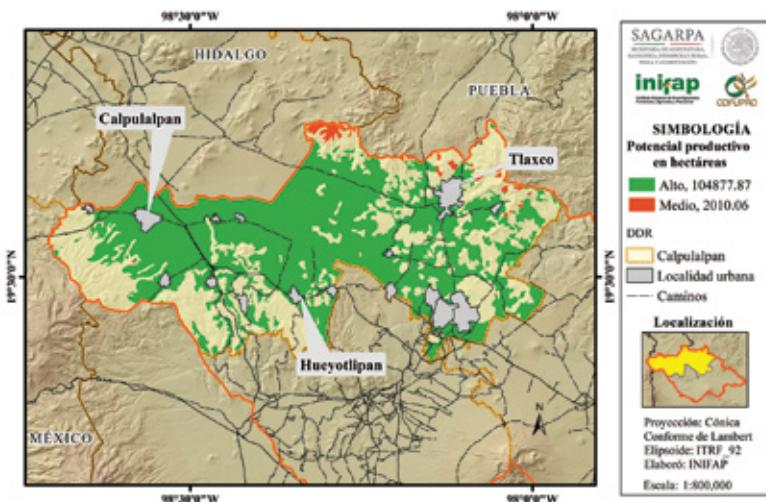


### Distribución potencial del cultivo de alfalfa en el DDR Calpulalpan, Tlaxcala

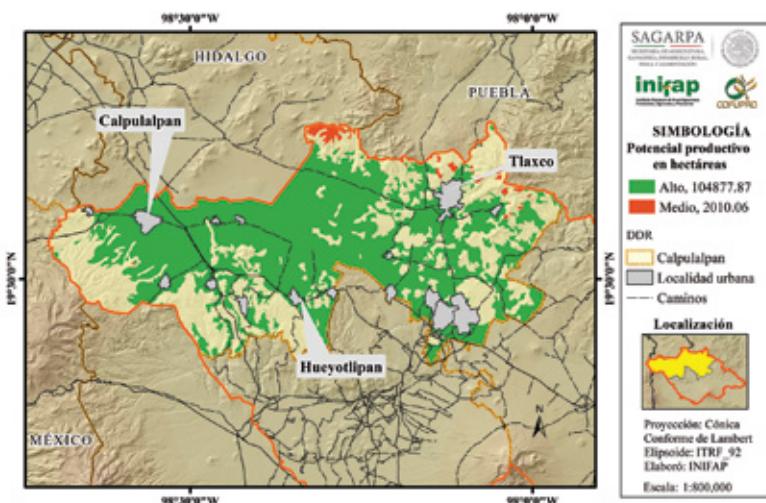




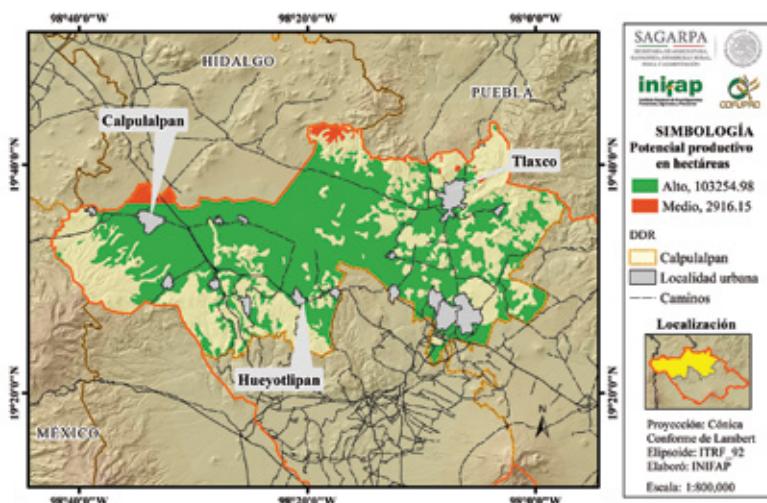
### Distribución potencial del cultivo de avena en el DDR Calpulalpan, Tlaxcala



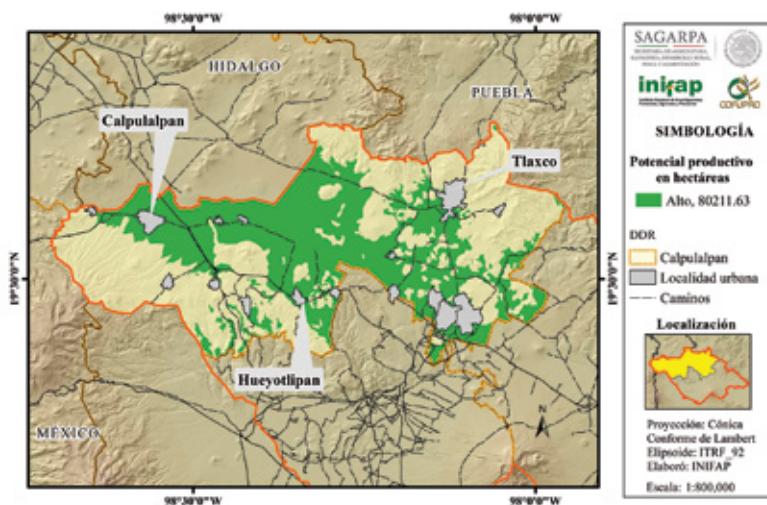
### Distribución potencial del cultivo de avena en el DDR Calpulalpan, Tlaxcala



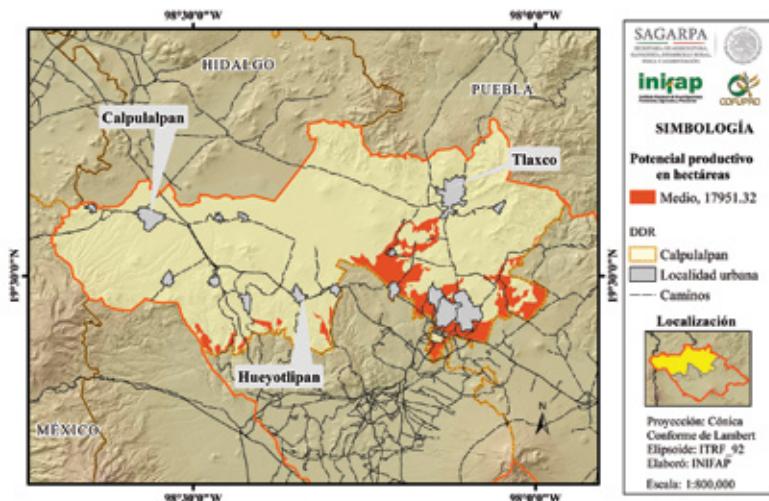
### Distribución potencial del cultivo de canola en el DDR Calpulalpan, Tlaxcala



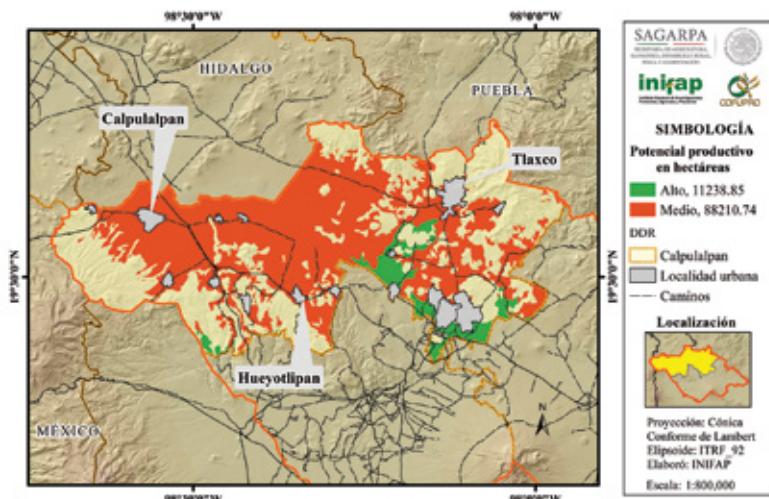
### Distribución potencial del cultivo de haba en el DDR Calpulalpan, Tlaxcala



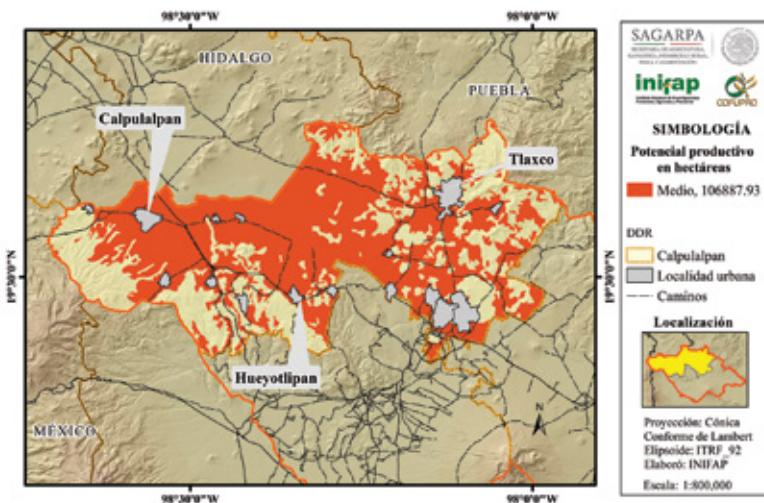
### Distribución potencial del cultivo de maíz en el DDR Calpulalpan, Tlaxcala



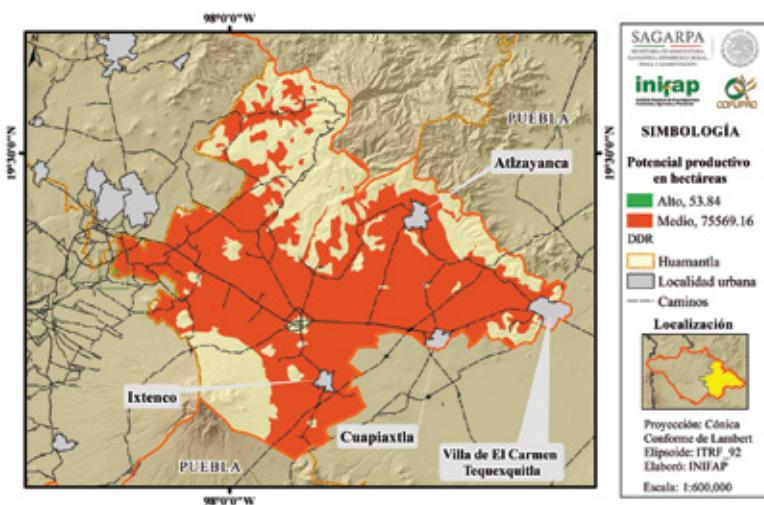
### Distribución potencial del cultivo de pasto orchard en el DDR Calpulalpan, Tlaxcala



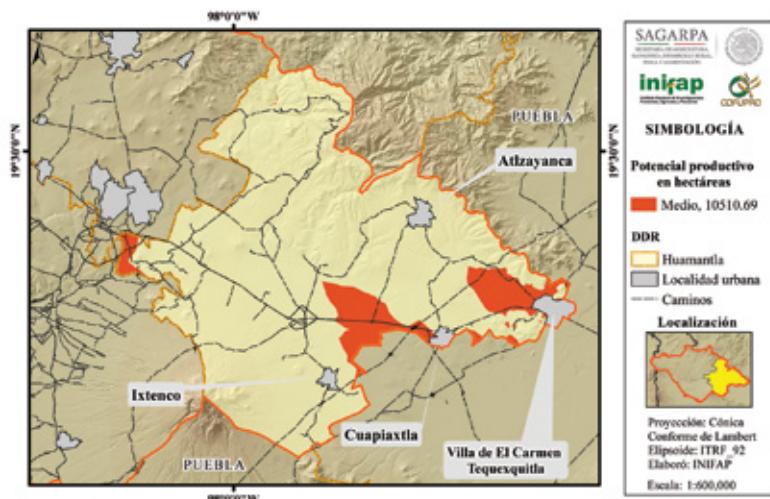
## Distribución potencial del cultivo de trigo en el DDR Calpulalpan, Tlaxcala



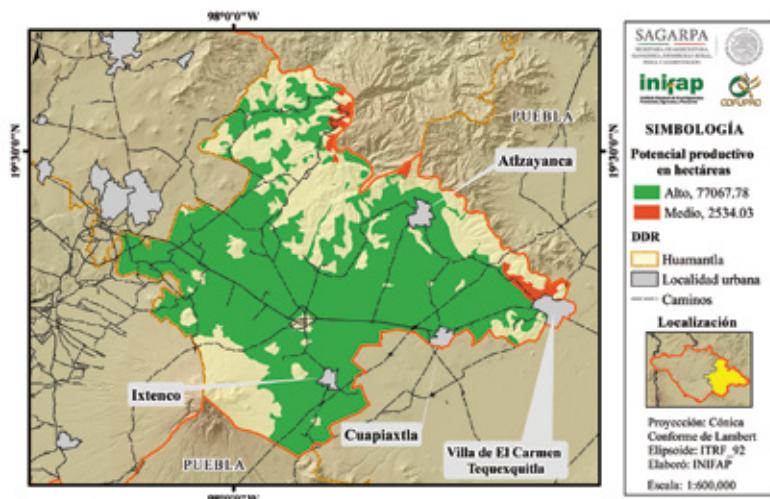
## Distribución potencial del cultivo de ajo en el DDR Huamantla, Tlaxcala



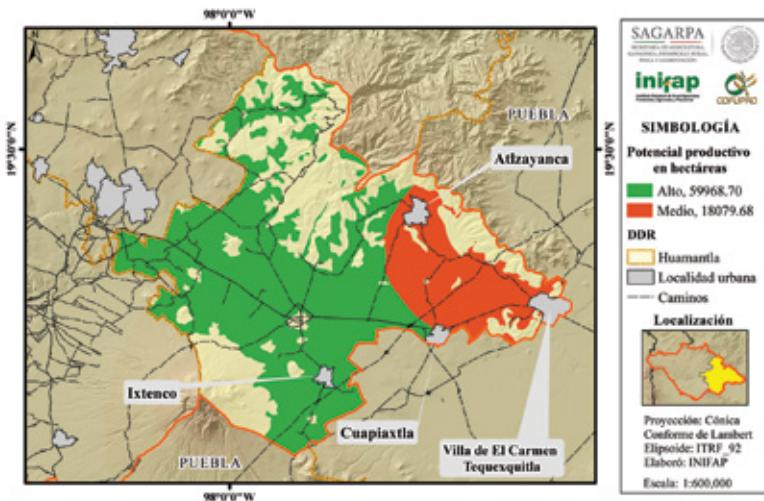
### Distribución potencial del cultivo de alfalfa en el DDR Huamantla, Tlaxcala



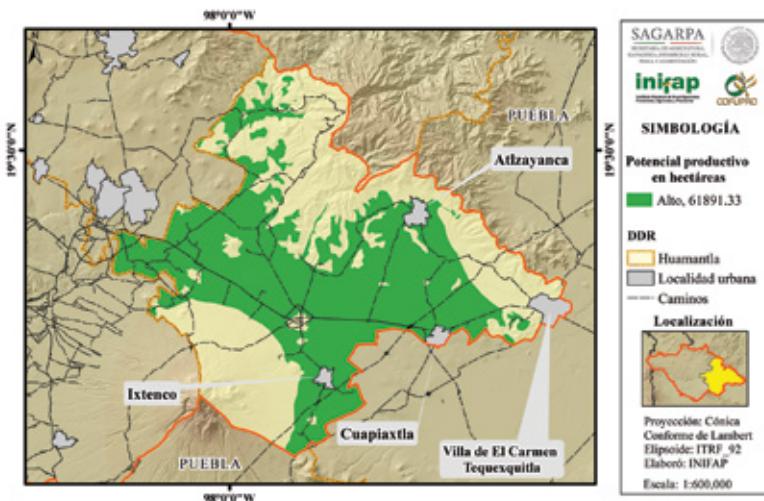
### Distribución potencial del cultivo de avena en el DDR Huamantla, Tlaxcala



### Distribución potencial del cultivo de canola en el DDR Huamantla, Tlaxcala

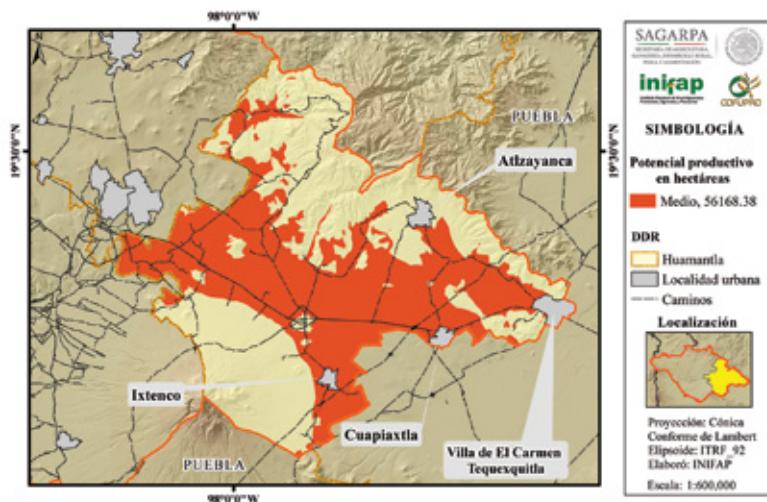


### Distribución potencial del cultivo de haba en el DDR Huamantla, Tlaxcala

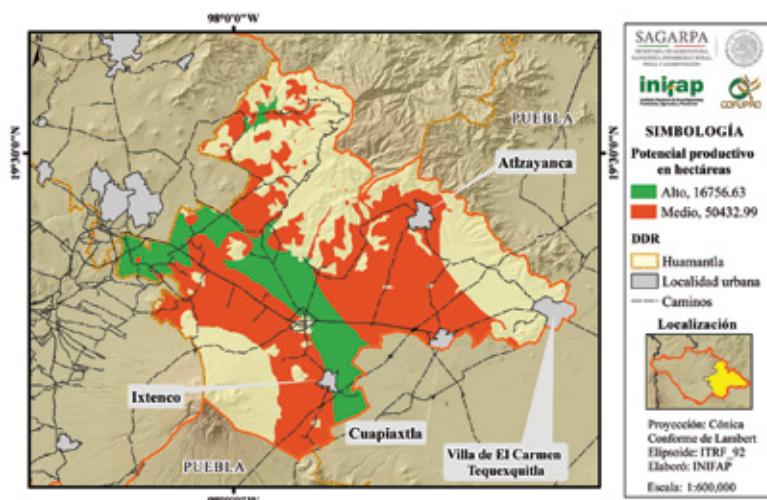




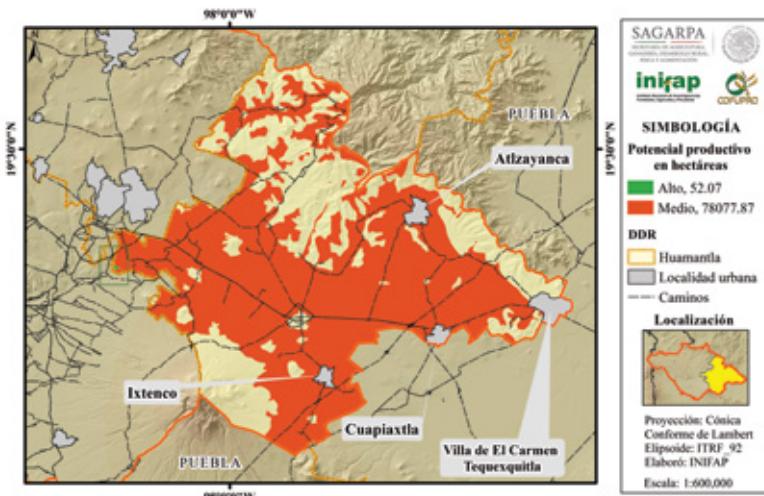
Distribución potencial del cultivo de maíz en el DDR Huamantla, Tlaxcala



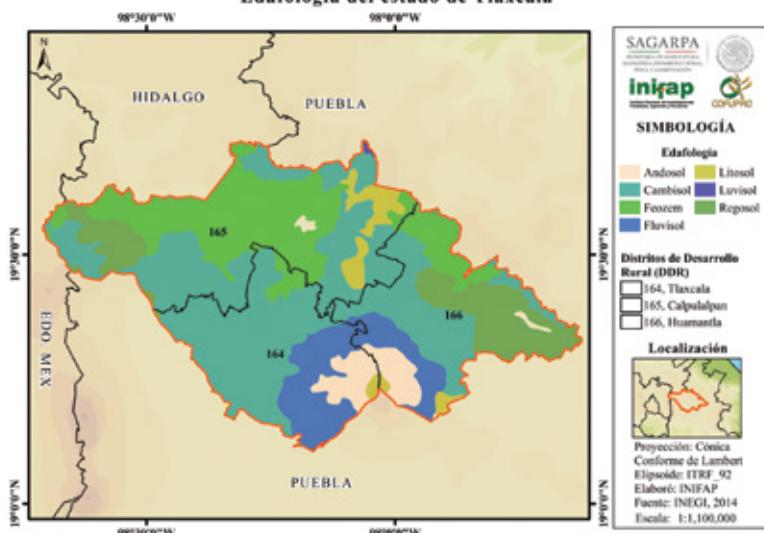
Distribución potencial del cultivo de pasto ochard en el DDR Huamantla, Tlaxcala



## Distribución potencial del cultivo de trigo en el DDR Huamantla, Tlaxcala

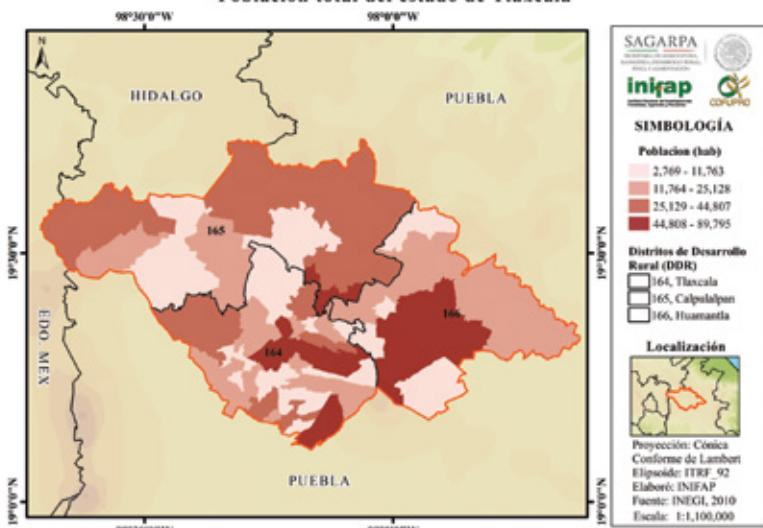


## Edafología del estado de Tlaxcala

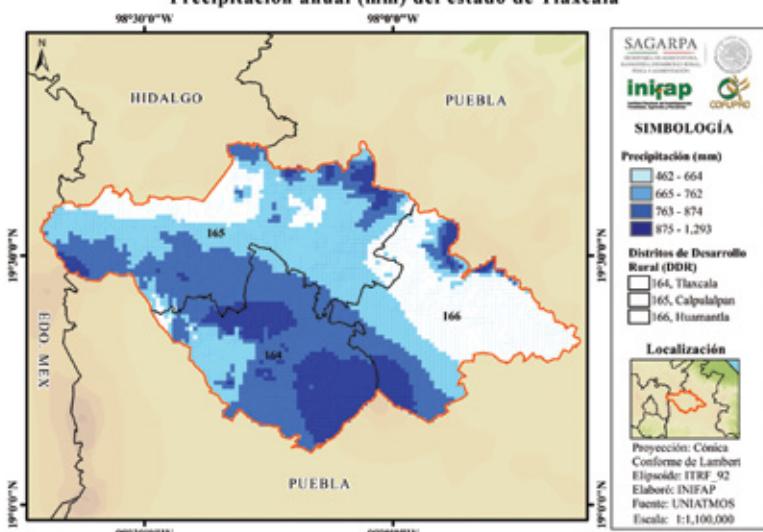




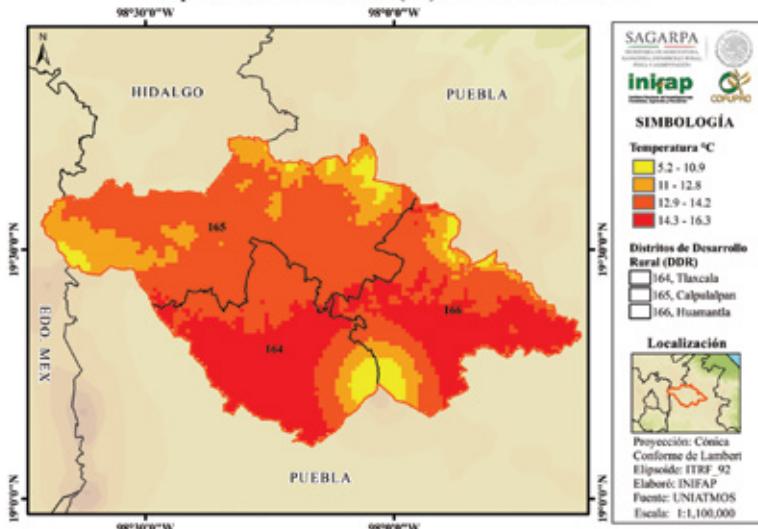
### Población total del estado de Tlaxcala



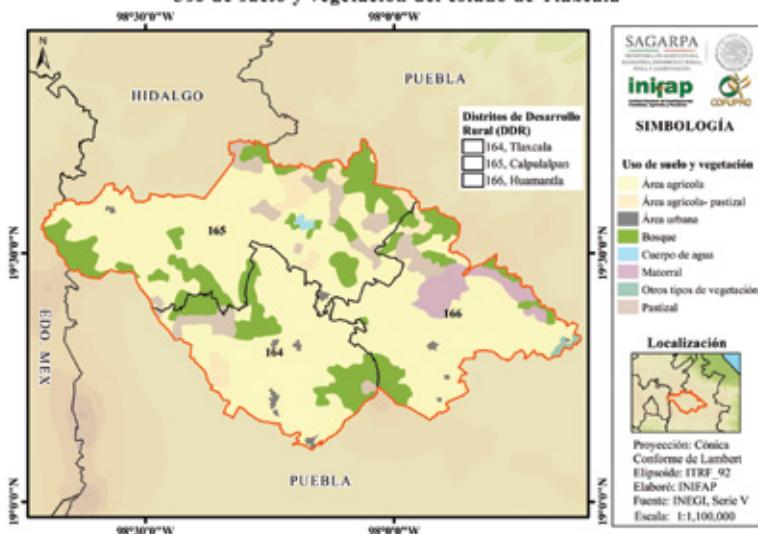
### Precipitación anual (mm) del estado de Tlaxcala



### Temperatura media anual (°C) del estado de Tlaxcala



### Uso de suelo y vegetación del estado de Tlaxcala





---

## AGRADECIMIENTOS

El INIFAP extiende un reconocimiento a sus investigadores y directivos, quienes con su trabajo y experiencia, hicieron posible la realización de generar una Agenda Técnica para cada entidad federativa de México.

### COORDINACIÓN GENERAL DE LA OBRA

MC. Georgel Moctezuma López

MC. José Antonio González Hernández

Dr. Martín Enrique Romero Sánchez

Dr. Ramiro Pérez Miranda

Dr. Carlos Román Castillo Martínez

### COMPILADORES

Dr. Alejandro Pascual Ceballos Silva

Paquete Tecnológico de Amaranto

Dr. Eduardo Espitia Rangel

Investigador Agrícola del Campo Experimental Valle de México

Dra. Alma Velia Ayala Garay

Investigadora Agrícola del Campo Experimental Valle de México

Paquete Tecnológico de Avena

Dr. Héctor Eduardo Villaseñor Mir

Investigador Agrícola del Campo Experimental Valle de México

Dr. Eduardo Espitia Rangel

Investigador Agrícola del Campo Experimental Valle de México

Paquete Tecnológico de Canola

M.C. Rogelio Fernández Sosa

Investigador Agrícola del Sitio Experimental Tlaxcala

Ing. Israel Rojas Martínez

Investigador Agrícola del Sitio Experimental Tlaxcala

Paquete Tecnológico de Cebada

Ing. Israel Rojas Martínez

Investigador Agrícola del Sitio Experimental Tlaxcala

M.C. Rogelio Fernández Sosa

Investigador Agrícola del Sitio Experimental Tlaxcala

Paquete Tecnológico de Durazno

MSc. Mario Rafael Fernández Montes

Investigador Agrícola del Sitio Experimental Querétaro

Dr. Patricia Rivas Valencia

Investigadora Agrícola del Campo Experimental Valle de México

Paquete Tecnológico de Maíz

Ing. Israel Rojas Martínez

Investigador Agrícola del Sitio Experimental Tlaxcala

M.C. Rogelio Fernández Sosa

Investigador Agrícola del Sitio Experimental Tlaxcala





## Paquete Tecnológico de Trigo

Dr. Héctor Eduardo Villaseñor Mir. Investigador Agrícola del Campo  
Experimental Valle de México

Dr. René Hortelano Santa Rosa. Investigador Agrícola del Campo  
Experimental Valle de México

Dr. Eiel Martínez Cruz  
Investigador Agrícola del Campo Experimental Valle de México



**SAGARPA**

SECRETARÍA DE AGRICULTURA  
GANADERÍA, DESARROLLO RURAL,  
PESCA Y ALIMENTACIÓN



**inirap**

Instituto Nacional de Investigaciones  
Forestales, Agrícolas y Pecuarias

