

# AGENDA TÉCNICA AGRÍCOLA AGUASCALIENTES



# Directorio

**MTRO. JOSÉ EDUARDO CALZADA ROVIROSA**

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

**MTRO. 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

**MTRO. 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

**DR. JOSÉ VERASTEGUI CHÁVEZ**

DIRECTOR REGIONAL DEL CENTRO DE INVESTIGACIÓN REGIONAL NORTE CENTRO, CIRNOC

**DR. FRANCISCO JAVIER PASTOR LÓPEZ**

DIRECTOR DE INVESTIGACIÓN DEL CENTRO DE INVESTIGACIÓN REGIONAL NORTE CENTRO, CIRNOC

**ING. RICARDO CARRILLO MONSIVÁIS**

Director de Administración del Centro de Investigación Regional Norte Centro, CIRNOC

# AGENDA TÉCNICA AGRÍCOLA

# AGUASCALIENTES

**SAGARPA**  
SECRETARÍA DE AGRICULTURA,  
GANADERÍA, DESARROLLO RURAL,  
PECUA Y ALIMENTACIÓN



**inirap**  
Instituto Nacional de Investigaciones  
Forestales, Agrícolas y Pecuarias

Agenda Técnica Agrícola de Aguascalientes

© 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.

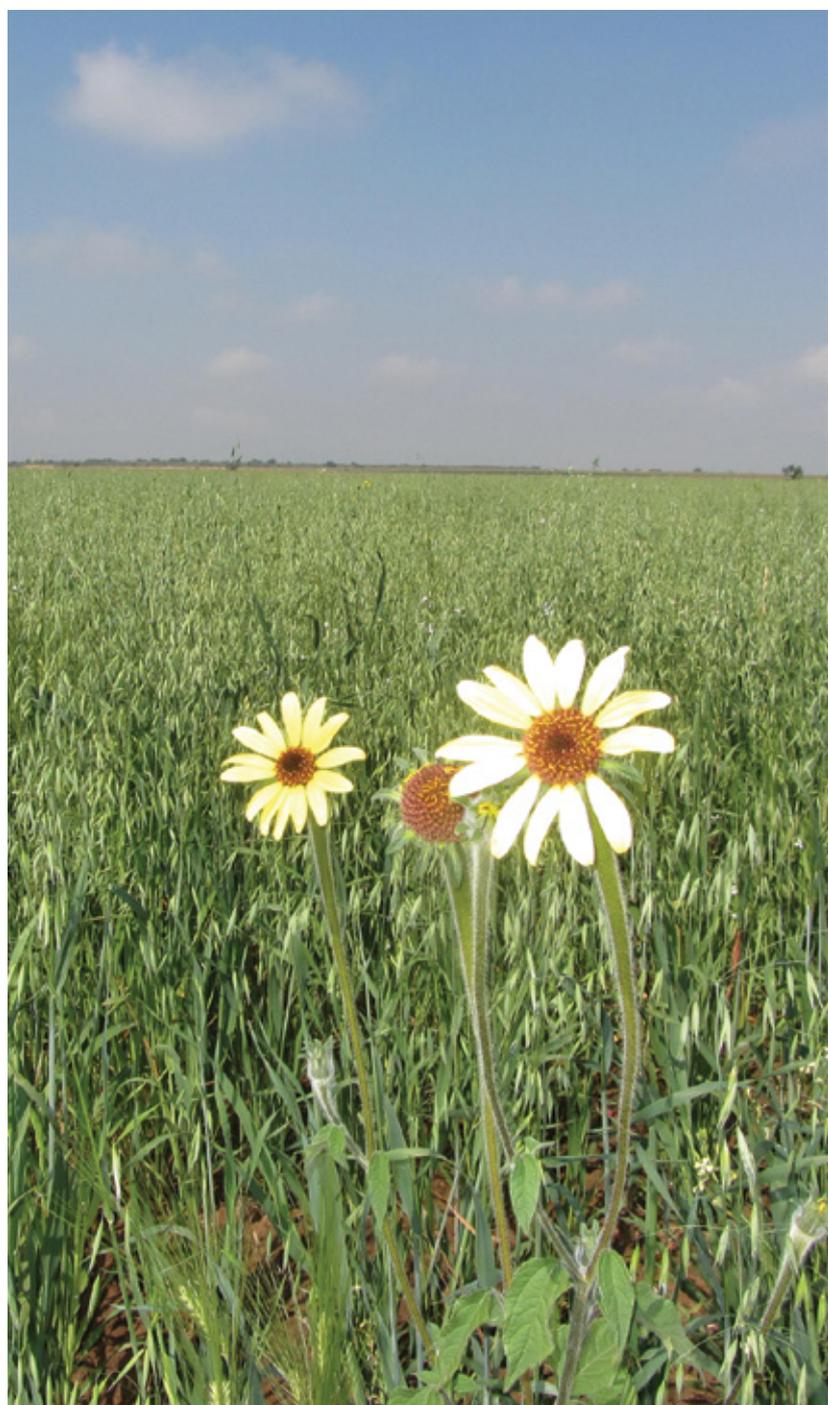
Los aliados fundamentales en la estrategia de desarrollo rural son los extensionistas distribuidos en las 32 entidades federativas de la República, de quienes se espera sean los usuarios de estas Agendas Técnicas Agrícolas que los proveen de los conocimientos para ser los agentes de cambio que México 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 Aguascalientes	<b>7</b>
Paquetes tecnológicos	
Maíz para forraje de riego con cintilla a hilera sencilla	<b>9</b>
Maíz grano de riego con cintilla a hilera sencilla	<b>18</b>
Chile tipo ancho para consumo en verde	<b>24</b>
Ajo	<b>34</b>
Frijol grano a doble hilera	<b>45</b>
Frijol grano a hilera sencilla	<b>52</b>
Avena forrajera	<b>56</b>
Triticale para forraje	<b>60</b>
Alfalfa	<b>64</b>
Pasto ballico anual	<b>69</b>
Guayaba	<b>73</b>
Vid para consumo en fresco (mesa)	<b>80</b>
Durazno	<b>87</b>
Cultivos de temporal	
Maíz forrajero	<b>90</b>
Frijol grano a cuatro hileras	<b>94</b>
Frijol grano a hilera sencilla	<b>98</b>
Sorgo forrajero	<b>102</b>
Avena forrajera	<b>105</b>
Cebada maltera	<b>108</b>
Pastos	<b>112</b>
Nopal tunero	<b>115</b>
Nopa forrajero	<b>118</b>
Abreviaturas	<b>121</b>
Anexos. Mapas de Aguascalientes	<b>122</b>
Agradecimientos	<b>131</b>







## Generalidades del estado de Aguascalientes

---

El estado de Aguascalientes se ubica entre los 101° 50' y 102° 53' de longitud oeste y los 20° 30' y 22° 28' de latitud norte. Se localiza en el centro de México y tiene una superficie de 5,589 kilómetros cuadrados (km<sup>2</sup>), con 11 municipios.

Orografía y clima. Las estribaciones de la Sierra Madre Occidental, las cuales parten del estado de Zacatecas hacia el Sur, forman dos regiones geoeconómicas: la Región Montañosa Occidental con tres subregiones (Norte, Sur y Valle de Calvillo) y la Región Planicie Oriental, también con tres subregiones (el Valle de Aguascalientes-Chicalote, El Llano y El Noroeste).

Los elementos meteorológicos definen dos climas predominantes: el estepario o semidesértico y el templado subhúmedo. El promedio de días con heladas al año es de 25, las cuales se presentan desde fines de septiembre a fines de marzo, es decir, hay un período libre de heladas de 180 días (Medina et al., 2006).

La precipitación media anual del estado es de 554 milímetros (mm), cifra que es superior en la Región Montañosa Occidental, con 605 mm, e inferior en la Planicie Oriental, con 491 mm. El 75% de la lluvia anual se presenta de junio a septiembre. La evaporación media anual en el estado es de 2,100 mm, lo cual indica que la evaporación es cuatro veces mayor que la precipitación.

Suelos. En el Valle de Aguascalientes-Chicalote los suelos son de textura media. En el Llano, los suelos presentan tepetate o fragmentos de roca a menos de 40 centímetros (cm) de profundidad, lo cual impide el desarrollo normal de las raíces de las plantas y el drenaje interno. En el Valle de Calvillo, los suelos son de textura media y tienen una base pedregosa. En la Subregión Norte de la Región Montañosa, la textura va de gruesa a media, con un lecho rocoso entre los 10 a 50 cm de profundidad y con pendientes pronunciadas. En la subregión Sur predominan los suelos pedregosos.

Uso del suelo. El 35% de las tierras tienen un uso agrícola, en tanto que 48% cuentan con pastizales, 2% con bosques maderables y 15% son tierras improductivas. La superficie de temporal es de 90 mil hectáreas (ha), de las cuales 79,442 ha se cultivan con maíz, 8,500 con frijol y 2,058 con avena. En 2015, la superficie bajo riego fue de 35,246 ha con 14,817 de maíz



forraje; 5,666 de maíz grano; 1,032 de frijol; 294 de ajo; 865 de chile; 520 de tomate verde; 6,189 de guayaba y 803 de vid. (SIAP SAGARPA, 2015)

El conocimiento del medio físico y biológico del estado de Aguascalientes es la base para aprovechar eficientemente sus recursos naturales y practicar con éxito la agricultura y ganadería. En este aspecto, el INIFAP tiene avances relevantes, generados a partir de 1994, mediante el estudio “Determinación del potencial productivo de especies vegetales”, el cual combina diversos factores de clima, suelo y planta, que delimitan áreas de ambiente homogéneo donde es posible producir con menores riesgos. Esta regionalización y el empleo de la tecnología que aparece en esta Agenda ofrecen a los extensionistas y productores la información necesaria para elegir la siembra de los cultivos.





### Maíz para forraje de riego con cintilla a hilera sencilla

#### Introducción

La superficie sembrada de maíz forrajero de riego en el estado de Aguascalientes se ha mantenido prácticamente estable de 14,350 por hectárea (ha), en 2005, a 14,817 por ha, en 2015. Sin embargo, el rendimiento promedio de forraje verde se ha incrementado de 54.07 a 61.22 toneladas por hectárea (t/ha) en el período de 2005-2015 (SIAP SAGARPA, 2015). La producción de forraje de maíz se destina a la alimentación de ganado lechero en el estado de Aguascalientes y, para obtener un buen rendimiento y calidad de forraje, es necesario realizar una serie de prácticas de forma tal que el cultivo sea rentable y sustentable.

Con el propósito de aumentar los rendimientos unitarios, en esta Agenda se describe el paquete tecnológico destinado a cultivar maíz para forraje bajo condiciones de riego por cintilla.

Este es el resultado de las investigaciones realizadas por el Campo Experimental Pabellón (Cepab) y la tecnología descrita que se puede aplicar al Valle de Aguascalientes y a las áreas con altitud, temperatura y disponibilidad de agua similares a esta región.

#### Región agroecológica

Subtrópico árido templado y subtrópico semiárido templado



## Preparación del terreno

**Barbecho:** esta práctica se sugiere realizar después de cosechar el cultivo anterior y a una profundidad de 30 centímetros (cm), cuando el suelo lo permita para incorporar las malas hierbas y los residuos de la cosecha anterior. Asimismo, al voltear la tierra, la capa inferior del suelo queda expuesta a la acción directa de los rayos del sol, el aire y de la temperatura ambiente, con lo cual se logra la destrucción parcial de las plagas que invernan en el suelo.

**Rastreo:** es conveniente dar un paso de rastra para desbaratar los terrones que quedan después del barbecho. Esto permite una cama de siembra adecuada para la germinación de la semilla y el establecimiento de la plántula. Cuando existe una gran cantidad de terrones después del primer paso de rastra, se sugiere dar un segundo paso de rastra en forma cruzada.

**Nivelación:** se realiza en terrenos que tengan áreas que comúnmente se encharcan. La nivelación permite distribuir mejor el agua y hacer más eficientes los riegos. Esta práctica es recomendable si se siembra a tierra venida con riego por gravedad. Si se utilizara cintilla o avance frontal, entonces con los dos pasos de rastra es suficiente.

**Variedades:** las variedades de maíz, se clasifican en precoces, intermedias y tardías. Las precoces necesitan de 120 a 130 días para madurar, las intermedias de 140 a 150 y las tardías necesitan más de 150 días.

Maíces intermedios (Tabla 1), este tipo de maíces se sugieren para ser utilizados en regiones que cuenten con agua de pozo para riego, suficiente para aplicar de cuatro a cinco riegos. Además, son maíces que por su ciclo pueden ser considerados en sistemas de producción de secuencias de cultivos de invierno.

**Tabla 1. Variedades de maíz adaptadas a la región de Aguascalientes, algunas características agronómicas y Fecha de siembra. Cepab 2016**

Variedades	Época de siembra	Días de floración	Días de madurez	Altura de planta	Rendimiento forraje verde (ton/ha)	Rendimiento a forraje seco (ton/ha)
Intermedios						
P3015W	15 abril- 20 mayo	75	133	3.53	84.4	29.6
XR49	15 abril- 20 mayo	75	134	3.35	98.7	32.8
XR47	15 abril- 20 mayo	76	134	3.25	89.1	28.9
DAS2368	15 abril- 20 mayo	80	138	3.10	85.3	29.9

Continúa Tabla 1...

Continúa Tabla 1...

Variedades	Época de siembra	Días de floración	Días de madurez	Altura de planta	Rendimiento forraje verde (ton/ha)	Rendimiento a forraje seco (ton/ha)
SYN914	15 abril- 20 mayo	79	134	3.20	84.7	28.9
DAS2370	15 abril- 20 mayo	76	135	3.23	90.7	30
DAS2372	15 abril- 20 mayo	76	133	3.30	80.8	28.3
H-383	15 abril- 20 mayo	80	139	3.51	92	32.2
DK-2061	15 abril- 20 mayo	77	129	3.24	80.8	30.8
ABT-ONIX	15 abril- 20 mayo	79	144	3.47	94.6	30.9
BG5354W	15 abril- 20 mayo	75	132	3.36	88.7	28.9
CRM-52	15 abril- 20 mayo	78	135	3.31	87.8	30.7
VALA-83	15 abril- 20 mayo	79	144	3.60	97.5	33
NOBLE	15 abril- 20 mayo	75	136	3.31	95	32.9
TG970W	15 abril- 20 mayo	75	132	3.20	91.5	32.7
P3260W	15 abril- 20 mayo	74	136	3.41	95.4	32.6
ALS-888	15 abril- 20 mayo	80	143	3.50	91	29.8
IMPARABLE	15 abril- 20 mayo	80	144	3.46	98.1	29.8
RS8510	15 abril- 20 mayo	73	129	3.15	78.7	28.4
DK-2037	15 abril- 20 mayo	79	130	3.40	86	28.4
P3057W	15 abril- 20 mayo	73	130	3.25	83.4	28.3
AQUILES	15 abril- 20 mayo	77	142	3.24	94.3	33
TG969W	15 abril- 20 mayo	75	135	3.33	86	30.1
BSTW1	15 abril- 20 mayo	79	138	3.46	85.8	30
ANTILOPE	15 abril- 20 mayo	79	135	3.43	84.9	29.7
Precoces						
AGMA1014Y	10 de mayo-5 de junio	70	127	2.97	90.9	29
P3026W	10 de mayo-5 de junio	70	127	3.38	91.8	28.3
AGMA0717Y	10 de mayo-5 de junio	70	130	3.07	89.6	28.3
TG957W	10 de mayo-5 de junio	71	131	3.17	81	29.1
P3265W	10 de mayo-5 de junio	72	129	3.34	98.2	31.8
BG5450W	10 de mayo-5 de junio	72	134	3.35	94.8	32.2

Para que la siembra de estos materiales sea rentable, se debe poner especial cuidado en utilizar la densidad de población y tratamiento de fertilización que se indican en esta Agenda, con el propósito de obtener rendimientos semejantes a los que se consiguen con variedades tardías.

### Siembra o plantación

En siembra a hilera sencilla, la siembra se hace en surcos separados entre sí de 76 a 80 cm. Se sugiere sembrar entre 85 mil y 90 mil semillas por ha para





que al final quede una densidad aproximada de 80 mil a 82 mil plantas por ha. Se debe calibrar la sembradora antes de realizar la siembra. Deberá tirar entre seis y siete semillas por metro (m).

Si se prefiere sembrar a doble hilera se sugiere: hacer surcos de 90 a 100 cm, con lo que las dos hileras quedan en el lomo del surco a una separación de 45 a 50 cm. Se recomienda sembrar entre 90 y 100 semillas por ha para que al final quede una densidad aproximada de 125 mil plantas por ha, con una distancia entre semillas de siete a ocho semillas por m y la profundidad de siembra es de aproximadamente de 5 cm. Se debe calibrar la sembradora antes de realizar la siembra.

### Períodos de siembra o plantación

Ciclo Intermedio: del 15 de abril a 15 de mayo

Ciclo precoz: del 10 de mayo al 5 de junio

Densidad de siembra o plantación

La densidad de plantas por ha para cada variedad, así como la dosis de fertilización aparecen en la Tabla 2. Es importante que la distancia entre plantas sea lo más uniforme posible, ya que se tendrá un mejor aprovechamiento de agua, luz y nutrientes.

**Tabla 2. Densidades de población y dosis de fertilización para las variedades de maíz de riego. Cepab 2016**

Ciclo	Densidad (miles de pl/ha)	Distancia (cm)		Semilla (kg/ha)	Fertilización (kg/ha)	
		Surco	planta		N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>
Intermedios	80/90	76	15-16	30	250	100
Precoces	80/90	76	15-16	30	250	100

### Modalidad (condición de humedad)

Aplicar un riego de presembrado y cinco de auxilio.

En sistemas de riego con avance frontal o pivote central, regar de acuerdo con la programación que se tenga en cada predio.

En sistemas de riego con cintilla: 1) sembrar en seco y colocar semilla a 4 cm de profundidad, 2) tirar cintilla con gotero hacia arriba, alineada a la siembra y

una línea por surco, 3) tiempo de riego: humedecer la franja de 15 a 18 cm con riegos diarios de 45 a 60 minutos condicionado a la formación de costra y 4) riegos posteriores en base a la demanda de agua del cultivo, que fluctúan desde dos hasta ocho horas máximo (etapa de floración y llenado de grano).

## Fertilizantes

Tratamiento de fertilización: 250-100-00 + Microelementos

Fórmula base: sulfato de amonio, 300 kilogramos (kg); monofosfato de amonio, 200 kg; microelementos, minab-R / micromix 20 kg. El resto del fertilizante cuando se tiene equipo de riego de avance frontal o pivote central.

Fertilización (cuando se escarda): Fosfonitrato: 500 kg

Ferti-irrigación (sin escarda): hacer cinco aplicaciones de 100 kg de fosfonitrato en el riego iniciando a los 35 días después de la siembra, a los 25 minutos de iniciado el riego, hasta completar los 500 kg.

La distribución de la fertilización nitrogenada complementaria se sugiere realizarla con aplicaciones semanales (cada siete días), en el entendido de que se inician 28 días después de la siembra (DDS). Se sugiere comenzar la aplicación una vez que se haya llenado completamente las tuberías y cintillas, lo cual ocurre en promedio de 15 a 20 minutos después de haber iniciado el riego, continuar con el riego para favorecer el movimiento del fertilizante.

Es necesario realizar el aforo del sistema de inyección para determinar el gasto o tasa de inyección.

En riego por goteo, fertilizar en el sistema de riego como se muestra en la Tabla 3.

Tabla 3. Fertilizantes para sistema de riego

Días después de la siembra	28	35	42	49	56	63	70	77	84
Fosfonitrato (kg)	10	18	28	36	44	68	86	95	115

## Manejo integrado de malezas / control de malezas

Es conveniente mantener el cultivo libre de maleza, principalmente durante los primeros 40 días, esto se logra con una cultivada entre los 25 y 30 días después de la emergencia y una escarda después del primer riego.





En la Tabla 4 se muestran los herbicidas utilizados para el combate de malezas:

**Tabla 4. Herbicidas utilizados para el control de malezas en maíz**

Ingrediente activo (nombre comercial)	Malezas (nombre común)	Dosis l/ha	Observaciones
<b>Preemergentes</b>			
Acetoclor 32.6 %+ Atrazina 24.4 % (Keystone™)	hoja ancha: lechosa o gusanito, flor amarilla, quelite, retama, chayotillo, coquillo, rosa amarilla, verdolaga, trepadora o campanita, tomatillo, aceitilla, gigantón o tacote.	3 a 4	es necesaria humedad en el suelo, para que se active el producto.
Atrazina 37% + Metolacloro 29% (Primagram Gold *)	hoja angosta: zacates de agua, de burro, cadillo, pitillo, camalote, tigrillo, liendrilla, cola de zorra, pata de gallo	4 a 5	
<b>Postemergentes</b>			
Dicamba 13.42 %+ Atrazina 22.23% (Stratus®)	chayotillo, quelite, aceitilla, mostaza, quelite cenizo, cardo blanco, girasol silvestre, rosilla chica	2-3	aplicación total y/o dirigida hasta 10 días antes del espigamiento.
Topramezone 29.73% (Convey®)	gramíneas y hoja ancha: malva, nabo, quínoa, verdolaga, chinchilla	1	mezclar con Atrazina (1.5 kg /ha), para mayor efectividad.
Tembotrione 34.5 % (Laudis®)	acahualillo, chayotillo, quelite, zacates (cola de zorra, triguillo/brilloso, triguillo, pinto, johnson, zacatón, pitillo, de agua/camalote, cortador, pata de gallo, pata de ganso, escobilla)	0.5	mejor resultado en maleza 5-10 cm, en activo crecimiento.
Nicosulfuron 4.4%, (ZEAMAX 4 SC)		1	se recomienda hacer solo una aplicación por temporada del cultivo.
<b>Desecantes</b>			
Glufosinato amónico 13.5 % (Finale®)	herbicida no selectivo que actúa por contacto, causa daño al tejido verde (hojas y tallos) de cualquier planta a la que se aplique.	1-2	uso antes de la siembra, contra malezas difíciles.
Glifosato 35.6 % (Faena®, Rudo)		2-4	

### Manejo integrado de plagas y enfermedades /control de plagas y enfermedades

En la Tabla 5 se indican las plagas que pueden atacar a este cultivo, así como los productos químicos comerciales para su control y la época en que se deben aplicar.

**Tabla 5. Control químico de las plagas principales que atacan al maíz en Aguascalientes. Cepab 2016.**

Plaga	Ingrediente activo	Dosis/ha	Época de aplicación
Gusano Cogollero <i>Spodoptera frugiperda</i> (J.E. Smith)	Denim forte Coragen Lorsban o disparo Clorpirifos O bien karate	150 ml/ha 100 ml/ha 1.0 l/ha 2.0 l/ha 250 mm/ha En 400 l de agua	cuando se tenga 10% de plantas dañadas
Gusano soldado <i>Pseudaletia unipuncta</i> (Haworth)	Denim forte Coragen Lorsban o disparo Clorpirifos O bien karate	150 ml/ha 100 ml/ha 1.0 l/ha 2.0 l/ha 250 mm/ha En 400 l de agua	cuando se encuentren tres a cinco gusanos chicos o dos grandes por metro de surco
Araña roja <i>Oligonychus mexicanus</i> Mc. Gregor y Ortega	Dimetoato CE 40 Propargite Oxidemeton metil CE 25 Ometoato CE 70	1.0 l 1.0 l/ha 0.5 l 0.4 l	en las épocas más secas y calurosas del año, si se localiza la araña en el envés de las primeras hojas basales
Gallina Ciega <i>Phyllophaga</i> spp.	Mezfuram 5 G Clorpirofos G 3	20 kg/ha 15 kg	en la siembra el mezcla con el fertilizante
Gusano de alambre <i>Agriotes</i> sp.	Lorsban o Furaán G 5 Diazinón G 4	15 kg 15 kg	

## Enfermedades

La principal enfermedad que se presenta en el maíz de riego es ocasionada por *Fusarium* spp del tallo y carbón de la espiga. Para disminuir su incidencia, es necesario utilizar híbridos resistentes, como los señalados en este paquete tecnológico, cuya susceptibilidad es inferior a 10%.





## Cosecha

La cosecha se realiza cuando el forraje cuenta con un contenido de 65% de humedad; en este punto las pérdidas de forraje durante la cosecha se minimizan. Este contenido de humedad se alcanza cuando la línea de leche o línea blanca se ubica entre un tercio y la mitad del grano; la línea de leche es la característica que marca en el grano la división entre la porción líquida o suave del grano y la sólida.

## Altura de corte

La altura de corte recomendada es de 15 cm, ya que cosechar a esta altura se maximiza el rendimiento de forraje y de leche por hectárea.

## Ensilado

El ensilaje es el método para conservar el maíz y se logra al bajar el pH de la masa de forraje, mediante la producción de ácido láctico que se genera por la fermentación anaeróbica de los carbohidratos hidrosolubles presentes en la planta. Dentro del silo el pH baja entre 3.8 y 5.0, lo que detiene la actividad de microorganismos que inducen a la pérdida de calidad del forraje. Para ensilar el maíz, el grano se pica, se coloca en el silo, se compacta para eliminar el aire y se cubre para crear las condiciones anaeróbicas.

## Tamaño de la partícula

La longitud de la partícula a la cual se pica el maíz para ensilar es muy importante para que el forraje pueda ser compactado firmemente y eliminar la mayor cantidad de aire del silo. El tamaño de la partícula recomendado es de 1.5 a 2.0 cm.

## Llenado y tapado de silo

El llenado y tapado del silo debe realizarse lo más rápido posible para eliminar el aire de la masa de forraje y evitar pérdidas de nutrientes. La forma correcta de llenar el silo consiste en esparcir capas de maíz picado de una altura no mayor a 0.30 m y apisonarla con el tractor para extraer el aire de la masa de forraje. Una vez que se ha llenado el silo, se debe tapar con un plástico y colocar una tapa de tierra de 3 a 5 cm para evitar que entre el aire al silo.

## Extracción del forraje del silo

El ensilaje de maíz tarda aproximadamente 21 días en completar el proceso de fermentación y estar listo para su uso, a partir de aquí la forma en que se extrae el forraje determina que la calidad del ensilaje se conserve o se deteriore. Una vez que el silo se abre hay que minimizar el contacto con el forraje ensilado con el aire para evitar el crecimiento de levadura y mohos que consumen los azúcares y otros nutrientes de la planta.

Para mayor información dirigirse con el autor:

Dra. Dolores Briones Reyes

Correo electrónico: [briones.dolores@inifap.gob.mx](mailto:briones.dolores@inifap.gob.mx)

Teléfono del contacto: (55)38718700 ext. 82526

Campo Experimental Pabellón/CIRNOC

## Bibliografía

CEPAB, I. (2015-2016). INFORME DE EVALUACIONES DE MAIZ PARA FORRAJE Y GRANO. AGUASCALIENTES.





## Maíz grano de riego con cintilla a hilera sencilla

### Introducción

En Aguascalientes, el cultivo del maíz tiene importancia económica y social, debido a la superficie cultivada y al número de productores que lo siembran, quienes alcanzan una cifra aproximada de 17 mil. En el periodo de 2005 a 2015 se cosechan en promedio 6,415.59 hectáreas (ha) bajo riego, con un rendimiento medio de 7.0 toneladas por hectárea (t/ha) de grano; esta superficie representa 24.5% de la superficie promedio total de riego en el estado (SIAP SAGARPA, 2015).

Con el propósito de aumentar los rendimientos unitarios, en esta Agenda se describe el paquete tecnológico para cultivar maíz bajo condiciones de riego por cintilla.

Este es el resultado de las investigaciones realizadas por el Campo Experimental Pabellón (Cepab) y la tecnología descrita que se puede aplicar al Valle de Aguascalientes y a las áreas con altitud, temperatura y disponibilidad de agua similares a esta región.

### Región agroecológica

Subtrópico árido templado y subtrópico semiárido templado

### Preparación del terreno

Barbecho. Esta práctica se sugiere realizar después de cosechar el cultivo anterior



y a una profundidad de 30 cm, cuando el suelo lo permita para incorporar las malas hierbas y los residuos de la cosecha anterior. Asimismo, al voltear la tierra, la capa inferior del suelo queda expuesta a la acción directa de los rayos del sol, el aire y de la temperatura ambiente, con lo cual se logra la destrucción parcial de las plagas que invernan en el suelo.

Rastro. Es conveniente dar un paso de rastra para desbaratar los terrones que quedan después del barbecho. Esto permite una cama de siembra adecuada para la germinación de la semilla y el establecimiento de la plántula. Cuando existe una gran cantidad de terrones después del primer paso de rastra, se sugiere dar un segundo paso de rastra en forma cruzada.

Nivelación. Se realiza en terrenos que tengan áreas que comúnmente se encharcan. La nivelación permite distribuir mejor el agua y hacer más eficientes los riegos. Esta práctica es recomendable si se siembra a tierra venida con riego por gravedad. Si se utilizara cintilla o avance frontal, entonces con los dos pasos de rastra es suficiente.

## Variedades

Las variedades de maíz se clasifican en precoces, intermedias y tardías; las precoces necesitan de 120 a 130 días para madurar; las intermedias de 140 a 150, y las tardías necesitan más de 150 días.

## Maíces intermedios **Tabla 6.**

Este tipo de maíces se sugieren para ser utilizados en regiones que cuenten con agua de pozo para riego, suficiente para aplicar de cuatro a cinco riegos. Además, son maíces que por su ciclo pueden ser considerados en sistemas de producción de secuencias de cultivos de invierno (Tabla 6).

**Tabla 6. Variedades de maíz adaptadas a la región de Aguascalientes, algunas características agronómicas y fecha de siembra. CEPAB 2016.**

Variedades	Época de siembra	Días de floración	Días de madurez	Altura de planta	Rendimiento medio (t/ha)
Intermedios					
P3015W	15 abril- 20 mayo	76	178	3.4	17.8
XR49	15 abril- 20 mayo	75	177	3.3	18.1

Continúa Tabla 6...





Continúa Tabla 6...

Variedades	Época de siembra	Días de floración	Días de madurez	Altura de planta	Rendimiento medio (t/ha)
XR47	15 abril- 20 mayo	77	179	3.1	17.4
DAS2368	15 abril- 20 mayo	81	183	3.1	16.6
Artillero	15 abril- 20 mayo	79	180	3.2	15.9
SYN914	15 abril- 20 mayo	80	183	2.9	15.7
DAS2370	15 abril- 20 mayo	79	183	3.3	15.9
DAS2372	15 abril- 20 mayo	78	180	3.1	15
H-383	15 abril- 20 mayo	81	183	3.3	15
SULTAN	15 abril- 20 mayo	79	181	3	11.5
DK-2061	15 abril- 20 mayo	80	183	3.27	19
CIMARRON	15 abril- 20 mayo	78	180	3.0	19.8
ALICANTE	15 abril- 20 mayo	77	179	3.04	17.5
AQUILES	15 abril- 20 mayo	73	175	3.06	19.5
ABT-ONIX	15 abril- 20 mayo	81	183	3.5	15.2
BG5354W	15 abril- 20 mayo	76	174	3.40	16.1
P3260W	15 abril- 20 mayo	76	174	3.36	17.9
P3265W	15 abril- 20 mayo	75	177	3.40	17.8
TG970W	15 abril- 20 mayo	77	179	3.18	16.9
NOBLE	15 abril- 20 mayo	75	177	3.18	16.8
BG5450W	15 abril- 20 mayo	74	176	3.36	16.6
AGMA0717Y	15 abril- 20 mayo	74	176	2.99	15.7
TG957W	15 abril- 20 mayo	73	175	3.20	15.6
ALS-888	15 abril- 20 mayo	82	184	3.50	15
Precoz					
SZ6018	15 abril- 20 mayo	69	170	2.85	14.7
AGMA1014Y	15 abril- 20 mayo	72	170	3	14.6

Para que la siembra de estos materiales sea rentable, se debe poner especial cuidado en utilizar la densidad de población y tratamiento de fertilización que se indican en esta Agenda, con el propósito de obtener rendimientos semejantes a los que se obtienen con variedades tardías.

### Siembra o plantación

En siembra a hilera sencilla, la siembra se hace en surcos de 80 centímetros (cm) separados entre sí. Se sugiere sembrar entre 85 mil y 90 mil semillas por ha para que al final quede una densidad aproximada de 80 mil a 82 mil plantas

por ha. Se debe calibrar la sembradora antes de realizar la siembra. Deberá tirar entre seis y siete semillas por metro (m).

### Períodos de siembra o plantación

Ciclo Intermedio: del 15 de abril a 15 de mayo

Ciclo precoz: del 10 de mayo al 5 de junio

### Densidad de siembra o plantación

La densidad de plantas/ha para cada variedad, así como la dosis de fertilización aparecen en la Tabla 2. Es importante que la distancia entre plantas sea lo más uniforme posible, ya que se tendrá un mejor aprovechamiento de agua, luz y nutrimentos.

Consultar la Tabla 2 de esta agenda.

### Modalidad (Condición de humedad)

En sistema de riego por gravedad, aplicar un riego de presiembra y cinco de auxilio.

En sistemas de riego con avance frontal o pivote central, regar conforme a la programación que se tenga en cada predio.

En sistemas de riego con cintilla: 1) sembrar en seco y colocar semilla a 4 cm de profundidad, 2) tirar cintilla con gotero hacia arriba, alineada a la siembra y una línea por surco, 3) tiempo de riego: humedecer la franja de 15 a 18 cm con riegos diarios de 45 a 60 minutos condicionado a la formación de costra y 4) riegos posteriores con base en la demanda de agua del cultivo, que fluctúan desde dos hasta ocho horas máximo (etapa de floración y llenado de grano)

### Fertilizantes

A través del equipo de fertirriego, se sugiere aplicar el tratamiento de fertilización: 250-100-00 kilogramo por hectárea (kg/ha) de N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, K<sub>2</sub>O (símbolos Nitrógeno, Fósforo y Potasio). Aplicar en la siembra: 100-100-00 kg/ha al mezclar 300 kg de sulfato de amonio y 200 kg de monofosfato de amonio (MFA). El resto del N (500 kg de MFA) aplicarlo en la escarda o bien en el





sistema de riego de forma semanal o decenal, si se cuenta con cintilla, avance frontal o pivote. Tratamiento de fertilización: 250-100-00 + Microelementos

Fórmula base: sulfato de amonio, 300 kg; monofosfato de amonio, 200 kg; microelementos, Minab-R / micromix 20 kg. El resto del fertilizante, cuando se tiene equipo de riego de avance frontal o pivote central, se puede emplear de esta forma: 1) fertilización (cuando se escarda) con fosfonitrato, 500 kg; 2) ferti-irrigación (sin escarda), hacer cinco aplicaciones de 100 kg de fosfonitrato en el riego, iniciando a los 35 días después de la siembra y a los 25 minutos de iniciado el riego, hasta completar los 500 kg.

En riego por goteo, fertilizar en el sistema de riego como se muestra en la Tabla 3 de esta Agenda.

La distribución de la fertilización nitrogenada complementaria se sugiere realizarla con aplicaciones semanales, cada siete días, considerando que se inician a los 28 días después de la siembra (DDS). Se sugiere comenzar la aplicación una vez que se hayan llenado completamente las tuberías y cintillas, lo cual ocurre en promedio de 15 a 20 minutos después de haber empezado el riego. Posteriormente, continuar con el riego para favorecer el movimiento del fertilizante.

Es necesario realizar el aforo del sistema de inyección para determinar el gasto o tasa de inyección.

### **Manejo integrado de malezas / control de malezas**

Es conveniente mantener el cultivo libre de maleza, principalmente durante los primeros 40 días. Esto se logra con una cultivada entre los 25 y 30 días después de la emergencia y una escarda después del primer riego. Consultar Tabla 4 de esta Agenda.

### **Manejo integrado de plagas y enfermedades / control de plagas y enfermedades**

En la Tabla 5 de esta Agenda, se indican las plagas que pueden atacar a este cultivo, así como los productos químicos comerciales para su control y la época en que se deben aplicar.

### **Enfermedades**

La principal enfermedad que se presenta en el maíz de riego es ocasionada por *Fusarium* spp. Para disminuir su incidencia es necesario utilizar híbridos

resistentes, como los señalados en este paquete tecnológico, cuya susceptibilidad es inferior a 10%.

## Cosecha

La cosecha se realiza cuando el grano ha alcanzado su madurez fisiológica, lo que ocurre con la aparición de la capa negra en el grano, que se identifica visualmente cuando el grano se encuentra en estado duro. Para que la maquina lo trille debe tener menos de 16% de humedad.

El grano cosechado se debe almacenar en lugares frescos, secos y ventilados, retirado del suelo y de las paredes, para evitar el ataque de enfermedades, insectos y roedores.

Para mayor información dirigirse con el autor:

Dra. Dolores Briones Reyes

Correo electrónico: [briones.dolores@inifap.gob.mx](mailto:briones.dolores@inifap.gob.mx)

Teléfono de contacto: (55)38718700 ext. 82526

Campo Experimental Pabellón/CIRNOC





## Chile tipo ancho para consumo en verde

### Introducción

El cultivo del chile en Aguascalientes es importante tanto por la superficie involucrada, los empleos que genera y la derrama económica, así como por ser un producto tradicional en la alimentación de la población. En México se estima que el consumo per cápita anual es de 0.42 a 0.57 kilogramos (kg), de chile seco, y de 7.24 kg, en fresco.

Este cultivo ocupa en el estado de Aguascalientes una superficie promedio de 922 hectáreas (ha), la cual representa 33.8% del área total sembrada con hortalizas (SIAP SAGARPA, 2015). De la superficie plantada, 69% se destina para producir chile seco y 31% para chile verde. Existen otras áreas en el estado que tienen alto potencial de producción, las cuales están ubicadas en el Valle de Aguascalientes y en el municipio del Llano.

Para realizar el manejo eficiente del cultivo, a continuación se describen los lineamientos técnicos derivados de la investigación efectuada en el Campo Experimental Pabellón.

### Región agroecológica

Subtrópico árido templado y subtrópico semiárido templado



## Preparación del terreno

Subsoleo. Se recomienda en suelos compactados principalmente por el paso de maquinaria. Esta práctica tiene como función romper la capa endurecida del suelo o “piso de arado” para permitir la aireación del suelo, la infiltración y la retención de humedad y el desarrollo de raíces.

Barbecho. Se hace para romper, aflojar y voltear la capa arable del suelo y para enterrar los residuos de malas hierbas o de la cosecha anterior. Ésta práctica tiene los siguientes beneficios: a) facilita la descomposición de materia orgánica aumentando la fertilidad del suelo; b) favorece la aireación del suelo; c) ayuda a controlar parcialmente las plagas y enfermedades del suelo al exponer los huevecillos, larvas y pupas de insectos al frío, sol y aire.

Rastreo y cruza. El rastreo se debe efectuar cuando el contenido de humedad del suelo permita desbaratar los terrones y dejarlo bien mullido. La cruza consiste en dar un segundo paso de rastra en forma perpendicular al primero. Su objetivo es romper por completo los terrones del suelo que hayan quedado después del primer paso de rastra y rellenar las áreas desniveladas del terreno. Esta labor es opcional y depende de las características físicas del suelo después del barbecho.

Nivelación. Sirve para terminar la cama de siembra y su objetivo es llenar los huecos no cubiertos con las operaciones anteriores. En áreas agrícolas de riego la nivelación es importante, ya que un buen trazo de riego depende, en gran medida, de la labor de emparejado. Generalmente se emplean niveladores arrastrados por el tractor, cuyo mecanismo nivelador es controlado mediante un sistema hidráulico que puede ser accionado por el operador o por un rayo láser (Macías y Valadez, 1998, y Macías y Valadez, 1999).

Surcado (camas para el trasplante). Los surcos se trazan siguiendo las curvas a nivel del terreno, con una pendiente menor de 2%, con lo que se logra la distribución uniforme del agua de riego y se evitan encharcamientos. El trasplante se realiza en camas de aproximadamente 0.6 metros (m) de ancho, a una distancia de 1.6 a 1.8 m entre ellas, según la separación de las ruedas del tractor que se utilizara en las labores. Esto facilita la colocación mecánica de la película plástica (1.20 m de ancho, perforada y calibre 80 a 100) sobre la superficie del suelo, además de que permite utilizar el agua eficientemente.





## Variedades

**Ancho.** Las características de este tipo de chile como altura, hábito de crecimiento de la planta; tamaño y color de las hojas; y tamaño forma, número de lóculos y color del fruto, son muy variables. Sin embargo, se describen a continuación de forma general.

Regularmente son plantas sin pubescencia, de aspecto herbáceo, aunque el tallo puede llegar a tener aspecto semileñoso y ramificaciones a menos de 20 centímetros (cm) del suelo. La planta tiene crecimiento compacto y altura de entre 60 y 70 cm.

Las hojas son de color verde oscuro brillante y de forma ovalada-acuminada; las ramas inferiores son de mayor tamaño que las superiores, miden de 7 a 12 cm de longitud y de 4 a 9 cm de ancho. La venación es prominente, en tanto que los peciolos miden de 5 a 8 cm de longitud y son acanalados.

La flor tiene cinco pétalos de color blanquecino, casi siempre hay una flor por cada nudo. El periodo de floración inicia aproximadamente a los 50 días y continúa hasta que la planta muere.

El fruto mide de 8 a 15 cm, tiene forma de cono completo o truncado, cuerpo cilíndrico o aplanado con un hundimiento o “cajete” bien definido en la unión del pedúnculo o base y un ápice puntiagudo o rombo. Tiene de dos a cuatro lóculos, superficie más o menos surcada y pared gruesa. Antes de la madurez, el color es verde oscuro y al madurar se torna rojo; se cosecha en los dos estados.

**Mulato.** Es difícil diferenciar el chile mulato del ancho en su estado verde, ya que las características de la planta y del fruto de ambos tipos coinciden. Sin embargo, la diferencia principal consiste en que el fruto del mulato madura con una coloración café oscuro achocolatado. También existen diferencias en la pungencia y en el sabor de los frutos secos. La producción del mulato se destina básicamente al secado.

**Pasilla.** La planta tiene hábito de crecimiento erecto, de entrenudos largos y altura que varía de 50 a 80 cm, cuyas primeras ramificaciones se inician arriba de los 10 cm de la base del tallo. Por lo general son plantas glabras.

Los frutos son largos, de cuerpo cilíndrico y ondulado, con un tamaño que varía de 15 a 30 cm de longitud y de 2 a 4 cm de diámetro. Asimismo, los frutos tienen de dos a tres lóculos, su color es verde oscuro, mismo que cambia a café oscuro al madurar y a café achocolatado cuando están secos. Existen dos variantes de este tipo de chile, determinadas principalmente por la forma del fruto: una consiste en las plantas que dan frutos abundantes, delgados, largos, de ápice puntiagudo; la otra es la de frutos cortos, gruesos, de ápice romo y con mayor peso unitario. Su producción se destina casi exclusivamente al proceso de deshidratado.

Mirasol. Por su variabilidad también se le conoce como puya, guajillo y cascabel. Se aclara que existen muchas variaciones en cuanto a la morfología de la planta; por lo general son erectas, glabras y en ocasiones de escala compactas. Su altura varía de 50 a 90 cm. Los frutos son puntiagudos, alargados, cilíndricos, lisos y con leves ondulaciones.

**Tabla 7. Características de las variedades de chile para su cultivo en Aguascalientes**

Variedad	Altura planta (cm)	Largo fruto (cm)	Diámetro fruto (cm)	No. de venas/ fruto	Color del fruto	
					Fresco	maduro
Ancho	70	12	6.0	3	verde oscuro	rojo
Mulato	65	18.0	3.0	3	verde oscuro	café oscuro
Pasilla	45	8.0	2.4	3	Verde	rojo
Mirasol	70	12	3	3	Verde	rojo

Fuente: Cepab 2016.

La variación más grande se presenta en el tamaño y grosor de los frutos: miden de 6 a 12 cm de longitud, tienen de dos a tres lóculos y pericarpio delgado que, al secarse en la madurez, se torna traslúcido; la posición es colgante, no obstante, existen algunos subtipos con frutos erectos. El color es verde en diferentes tonalidades y cambia a rojo al madurarse. Este tipo de chile es muy picante y la mayor parte se consume en seco.

El deshidratado de los frutos se hace de dos formas: en hornos especiales que funcionan a base de diésel o dejándolos en la planta para secarlos por acción de las heladas (Laborde y Pozo, 1982).





Además de los tipos mencionados, los productores establecen con buenos resultados las variedades ancho San Luis, mulato Isleño, serrano Tampiqueño y los jalapeños Mitla y Gigante.

### **Siembra o plantación**

Inicialmente se siembran semillas en charolas de unicel de 338 cavidades en invernadero en el mes de enero. El trasplante se debe hacer cuando el riesgo de heladas sea mínimo y se sugiere que sea del 1 al 20 de abril, cuando la planta tenga una altura de 10 a 15 cm, además de buen desarrollo radicular, apariencia vigorosa y color verde oscuro en el follaje. Algunos agricultores se arriesgan a daños por heladas al trasplantar de 15 a 30 días antes, con el propósito de obtener cosechas tempranas de fruto verde a mejores precios en el mercado. Es recomendable preparar las plántulas para el movimiento del trasplante y para tal efecto se suspenden los riegos. Esto se hace cinco días antes del trasplante.

### **Densidad de siembra o plantación**

En el sistema de producción de chile mediante el uso de acolchado con plástico y fertirriego, los mejores rendimientos y calidad del fruto se obtienen con una población de 38 y 41 mil plantas por ha. Se sugiere dejar un distanciamiento entre matas de 30 cm y 33 cm entre hileras, mientras que en camas de 1.6 m de ancho. (González et al; 2009).

### **Modalidad (condición de humedad)**

Riego por goteo

Las técnicas de riego presurizado mejoran la eficiencia en la conducción del agua, ya que gasta 60% menos en comparación con los riesgos por gravedad, además de que se pueden aplicar óptimamente los fertilizantes disueltos en agua a través del fertirriego.

Riego en tiempo real. Una forma de saber cuándo y cuánto regar es con el uso del tensiómetro, porque este instrumento indica el estado actual de la humedad en el suelo. Los tensiómetros miden la tensión o fuerza con la que el agua esta retenida por el suelo; las raíces tienen que superar esta fuerza para extraer y utilizar el agua. El desempeño óptimo del tensiómetro es en riego por goteo y en suelos que tienden a ser arenosos.

Las lecturas en el tensiómetro están dadas en centibares (cb) y los rangos son los siguientes:

Menos de 10 cb indica que el suelo está saturado.

De 10 a 20 cb indica que la humedad está a disposición de la planta, por lo que realiza un esfuerzo mínimo para obtenerla. Con el riego por goteo generalmente se procura mantener las lecturas dentro de este rango.

De 30 a 60 cb se asegura una buena oxigenación de las raíces.

De 70 cb en adelante indica que la planta padece estrés por sequía.

Para el cultivo del chile se recomienda regar ocho horas antes del trasplante, utilizar cintilla calibre 6 mil de alto flujo (496 litros por hectárea 100 m) y goteros espaciados cada 0.30 m. Se sugiere regar con una presión en la cintilla de 9 psi (del inglés Pounds per Square Inch) en cada riego. Durante los primeros 25 días después del trasplante, se debe regar cuando la lectura del tensiómetro, a una profundidad de 30 cm, sea de 20 a 30 cb y en los siguientes 20 días, cuando la lectura sea de 15 a 25 cb.

En los próximos 25 días, se debe regar cuando el tensiómetro marque de 10 a 15 cb y, a partir de los 70 días después del trasplante, es necesario regar cuando el tensiómetro registre 10 cb (Mojarro et al, 2007).

## Fertilizantes

Se recomienda fertilizar con dosis de  $N-P_2O_5-K_2O$  (Nitrógeno, Fósforo y Potasio) por ha de 250-100-160. También se sugiere aplicar 80, 50 y 60 kg/ha de fertilizante de fondo antes del trasplante y el resto aplicarlo conforme a la etapa fenológica y mediante el sistema de riego por goteo y puede hacerse en cada riego o en ocasiones se hace una vez por semana. La dosis y fórmula se va cambiando conforme a la etapa fenológica del cultivo. Por ejemplo, el nitrógeno es importante para el buen desarrollo del follaje; el fósforo, para la raíz y la flor; y el potasio, para el grosor de la pared del fruto y aumentar la vida de anaquel y resistencia a heladas. Además, de la fertilización al suelo, se sugiere hacer aplicaciones de fertilizantes foliares, ácidos húmicos y enraizadores, según la etapa fenológica del chile.





## Manejo integrado de malezas / control de malezas

Esta labor se realiza con el propósito de eliminar las malas hierbas que compiten con la planta de chile en la absorción de nutrientes y que son hospederos de plagas y enfermedades.

La maleza se puede eliminar en forma manual, con tractor o con el uso de algún herbicida selectivo que no cause daño al cultivo. Los herbicidas más comunes en Chile son Select y Fusilade, debido a que son selectivos para la maleza de hoja angosta. Sin embargo, si se tienen malezas de hoja ancha entre las plantas de Chile, deberá controlarse mediante acolchado o control manual y, en los caños o costados de las camas, el control de maleza generalmente se hace de manera mecanizada al pasar la cultivadora accionada por el tractor.

## Manejo integrado de plagas y enfermedades / control de plagas y enfermedades

Las principales plagas que se presentan en Aguascalientes se dividen en plagas que causan daño directo y aquellas que causan daño indirecto.

El barrenillo o el picudo del Chile es una plaga que causa daños directos, debido a que las larvas del insecto se desarrollan dentro del fruto, por lo que destruyen los tejidos internos, los frutos afectados caen y pierden el valor comercial. Para controlar esta plaga se debe hacer un manejo integrado. Se ha detectado que mediante trasplante temprano se evade un poco la incidencia y ataque de este insecto, mientras que en el caso del control químico se inicia a partir de la floración. En este caso se colocan dos trampas de feromonas por ha y, en el momento que se detecte un adulto por trampa o por cada 200 plantas, se comienza la aplicación de productos químicos tales como Thiametoxam y Fipronil en dosis de 50 y 20 gramos por hectárea (g/ha) IA de ingrediente activo.

Las larvas de lepidópteros atacan a las hojas causando defoliaciones anticipadas y, cuando afectan a los frutos, provocan perforaciones y éstos mueren finalmente. El control de esta plaga se debe hacer de manera integral, por ello se sugiere colocar dos trampas por ha para capturar palomillas. Las trampas se hacen con un recipiente de plástico (garrafón) de 20 litros (L), al que se le abren dos ventanas rectangulares opuestas de 0.2 x 0.15 m y se le coloca un atrayente, que consiste en una mezcla de cuatro litros de melaza y piña el insecticida biológico a base de *Bacillus thuringiensis* —aplicado en los primeros estadios larvales a dosis de 1.0 kg/ha controlan ciertos gusanos—; además del control químico, que

consiste en aplicar productos como Spinosad a 50 g, Hexaflumuron a 25 g y Benzoato de Emamectina a 10 g, de ingrediente activo por hectárea.

La mosquita blanca (*Bemisia tabaci* y *B. argentifoli*) es un insecto que succiona la savia y debilita las plantas, pero el mayor daño es la transmisión de ciertos virus. Otra plaga importante es la paratrioza (*Bactericera cockerelli*), que se trata de un insecto plaga que succiona la savia e inyecta una toxina que daña a las células, por lo que ya no se produce clorofila, las hojas se ponen amarillas y la planta raquítica. Esta plaga también transmite un fitoplasma a la planta. Para el control de estos insectos succionadores se sugiere la colocación de trampas amarillas para mosquita blanca y trampas naranja para paratrioza, trampas que deben ser de 0.2 x 0.3 m y a las que se les adhiere resina sintética o grasa automotriz para que se peguen estos insectos. En el caso del control químico se inicia con el tratamiento de la semilla, al aplicar 50 g de ingrediente activo de Imidacloprid por cada kg de semilla. Después de los primeros días del trasplante, se sugiere hacer una aplicación de manera dirigida al cuello de la planta de Thiamethoxam a razón de 150 g de ingrediente activo por ha. Este tratamiento puede proteger a la planta los próximos 60 días y, al cabo de este periodo, se puede aplicar Amitraz 200 g o Pymetrozine 250 g de ingrediente activo por ha.

Las enfermedades más comunes en el estado de Aguascalientes son secadera, cenicilla, mancha foliar y, en ocasiones, enfermedades de origen viral.

La secadera (*Phytophthora capsici*) es una enfermedad que causa marchitez repentina y la muerte de la planta. El control es preventivo, por lo que se debe trasplantar en terrenos sin problemas de drenaje, construir surcos altos, aplicar riegos ligeros y frecuentes. Al momento del trasplante, se recomienda someter las plántulas en una mezcla de Captán y Metalaxil en dosis de 1.0 gramos por litro (g/L) de agua de cada uno, por tres minutos.

La cenicilla (*Leveillula taurica*) comienza con manchas de color blanco en las hojas basales, que pueden cubrir toda la hoja. Las hojas infectadas cambian a color amarillo, después a café o gris claro y finalmente mueren. Para prevenir el ataque se recomienda aplicar semanalmente o quincenalmente Azoxystrobin 0.4-0.5 kg/ha, cuando la infección esté establecida aplicar Myclobutanil a razón de 114 a 228 g/ha.





La mancha foliar (*Alternaria* spp.) empieza con lesiones circulares pequeñas y acuosas en las hojas basales y después cambian a color café oscuro. Estas lesiones crecen rápido, cubren toda la hoja y terminan por defoliar la planta. Para prevenir este hongo se debe aplicar cada semana Azoxystrobin 0.4-0.5 kg/ha o Mancozeb de 3 a 5 l/ha, esto después de la floración.

## Cosecha

La cosecha de chile, con fines de verdeo en las variedades del tipo Ancho, se iniciará entre los 90 a 110 días después del trasplante —esto es en la segunda quincena de julio— y se prolongará durante un mes y medio, período en el cual se deben efectuar de cuatro a cinco cortes. Cuando la producción sea para deshidratado, los cortes se irán realizando a medida que los frutos cambian de color verde a rojo.

De los tipos mirasol, pasilla y mulato, toda la producción se destina al deshidratado, por lo cual, los cortes se harán de acuerdo a la hectárea y como los frutos vayan cambiando de color. Es decir, de verde a rojo en el caso del tipo mirasol y, de verde oscuro a café oscuro, para los pasillas y mulatos.

Los frutos se secan en deshidratadoras o exponiéndolos al sol en “paseras”. La primera forma es más rápida (30 horas a una temperatura de 70° C) y práctico cuando se trata de grandes volúmenes.

El secado al sol se realiza en camas o «paseras». Las paseras se construyen en un lugar plano con un ligero declive para evitar encharcamientos en caso de ocurrir lluvia. Sobre las camas se extiende una capa de paja o ramas secas en donde se acomoda el chile maduro recién cosechado.

La paja permite el paso de aire, con lo que elimina cualquier exceso de humedad y evita que los frutos se pudran. Una vez que la parte asoleada se seca, el chile se voltea para que la parte inferior reciba los rayos del sol y se deshidrate.



Para mayor información dirigirse con los autores:  
Luis Martín Macías Valdez  
Correo electrónico: [macias.luis@inifap.gob.mx](mailto:macias.luis@inifap.gob.mx)  
Teléfono del contacto: (55)38718700 ext.82510  
Campo Experimental Pabellón/CIRNOC

Dr. Manuel Antonio Galindo Reyes  
Correo electrónico: [galindo.manuel@inifap.gob.mx](mailto:galindo.manuel@inifap.gob.mx)  
Teléfono de contacto: (55)38718700 ext.82506  
Campo Experimental Pabellón/CIRNOC

## Bibliografía

CEPAB, I. (2015-2016). INFORME DE EVALUACIONES DE MAIZ PARA FORRAJE Y GRANO. AGUASCALIENTES.





## Ajo

### Introducción

En Aguascalientes el cultivo de ajo ocupa el primer lugar en cuanto a superficie sembrada dentro de las hortalizas de invierno, en donde se obtiene un rendimiento promedio de 12.7 toneladas por hectárea (t/ha) (SIAP SAGARPA, 2015).

El área principal dedicada al cultivo del ajo se encuentra localizada en la región del norte del estado —en los municipios de Cosío, Pabellón de Arteaga, Rincón de Romos y Tepezalá— y que colinda con la región sur del estado de Zacatecas. Asimismo, en este estado, el ajo es uno de los principales cultivos hortícolas por la superficie establecida en el ciclo otoño-invierno.

La importancia económica del ajo en Aguascalientes se sustenta en el alto valor de la producción que se obtiene y su importancia social se fundamenta en la mano de obra que genera, ya que se utilizan aproximadamente 140 jornales por hectárea (ha) por ciclo, por lo que es un importante generador de empleo en el medio rural del estado, de ahí que se ha trabajado arduamente para mantener la calidad e incrementar el rendimiento de este cultivo.

### Región agroecológica

Subtrópico árido templado y subtrópico semiárido templado

## Preparación del terreno

El ajo es una planta que tiene raíces poco profundas, sin embargo se requiere de una buena preparación del terreno para facilitar la siembra y favorecer la emergencia y el desarrollo del cultivo.

**Subsuelo.** Esta práctica tiene como función romper la capa compactada que se forma por el paso constante de la maquinaria para facilitar la penetración de humedad, además de que permite una mejor aireación del suelo. Según las condiciones del terreno, se debe realizar cuando el arado no alcance a penetrar lo suficiente —a una profundidad de 30 centímetros (cm)— para voltear la tierra.

**Barbecho.** Se debe realizar cuando el suelo tenga un contenido de humedad adecuado, que permita la penetración del arado a una profundidad de 25 a 30 cm y se recomienda realizarlo después de la cosecha de cultivo anterior para aprovechar la humedad residual. Esta práctica se hace con el propósito de romper, aflojar y voltear la capa arable e incorporar los residuos de malas hierbas y de la cosecha anterior para propiciar su descomposición y con esto aumentar la fertilidad y la materia orgánica en el suelo. También favorece a la aireación y ayuda a eliminar parcialmente las plagas del suelo al exponer los huevecillos, larvas y pupas al frío, al sol, al aire y a sus enemigos naturales.

**Rastro.** Se debe efectuar cuando el suelo tenga un contenido de humedad adecuado, que permita desbaratar los terrones y dejarlo bien mullido; además, se requiere agregar a la rastra un tablón o riel para emparejar la superficie del suelo. Pero si este lo requiere, se puede dar otro paso de rastra en forma cruzada; en caso de no quedar bien nivelado, se recomienda utilizar la niveladora.

**Surcado.** Los surcos se deben hacer con una pendiente menor de 2%, conforme a las curvas a nivel del terreno, para lograr una distribución uniforme del agua de riego y evitar encharcamientos. La distancia entre surcos varía de 80 a 85 cm, según el tipo de maquinaria con que se cuente.

## Variedades

Las variedades probadas por el Campo Experimental Pabellón, que han mostrado los rendimientos más altos y de mejor calidad, son las siguientes: ajo perla San Marqueño y ajo California Diamante.





## Siembra o plantación

Para efectuar el rayado de las hileras donde se depositará la semilla, hay que adaptar a la barra porta herramientas dos timones por surco, atrás de los arados surcadores. Los timones van separados a 20 o 25 cm entre sí, según la distancia entre hileras. En los surquitos abiertos por los timones, se coloca la semilla con la punta hacia arriba. Se sugiere sembrar los dientes más grandes a 10 cm de distancia y los medianos a 8 cm. Posteriormente, se cubre la semilla con una capa de tierra de 4 a 5 cm con otro paso del tractor y el uso de rejas grandes que a la vez formaran surcos.

## Periodos de siembra o plantación

La mejor época para sembrar las variedades tardías, perla y California, abarca del 01 al 20 de octubre, ya que las siembras más tempranas aumentan el problema del escobeteado y las más tardías reducen considerablemente los rendimientos y la calidad.

## Densidad de siembra o plantación

La cantidad de semilla para sembrar 1 ha varía de 1,500 a 1,800 kilogramos por hectárea (kg/ha) conforme a la variedad y el tamaño del diente utilizado y de la densidad de población.

La cantidad de plantas por ha varía de 234 mil a 250 mil, según la separación entre surcos y plantas antes mencionadas.

## Modalidad (condición de humedad)

### Riego

Inmediatamente después de sembrar, se aplica el primer riego, procurando que el agua fluya lentamente y suba por trasporo, sin permitir encharcamientos ni que el agua rebase el lomo del surco, debido a que se forma una costra dura que dificulta la emergencia de la planta.

Conforme a las condiciones climáticas de la región, los requerimientos de humedad de la planta en sus diferentes etapas de desarrollo y la textura del suelo, los primeros seis o siete riegos se deben espaciar de 15 a 25 días entre cada uno. Después, cuando las temperaturas comienzan a elevarse, los riegos se deben hacer más frecuentes, con intervalos de entre ocho y 10 días.

El último riego se debe aplicar desde ocho y hasta 15 días antes de la cosecha.

Normalmente el número de riegos que requieren los ajos precoces (morados) varía de siete a nueve. En los ajos tipo Perla, se aplican de 14 a 18, y en los California, de 16 a 20.

Es importante mantener una buena humedad en los primeros 20 cm de la cama, ya que es donde se localiza el bulbo y la raíz.

### Fertilización

El ajo es un cultivo que puede responder en forma favorable o desfavorable a la aplicación de fertilizantes, es decir, es una planta muy sensible a los excesos y deficiencias de nutrimentos.

De conformidad con los trabajos de investigación realizados por el Campo Experimental Pabellón, se ha determinado como adecuada la fórmula de fertilización 300-100-100 de N,  $P_2O_5$ ,  $K_2O$  (Nitrógeno, Fósforo y Potasio). Cuando el riego se hace por gravedad, el fertilizante deberá fraccionarse al aplicar la mitad del N, todo el P y todo el K al momento de la siembra, mientras que la otra mitad del N a los 60 días. En riego por goteo, mediante cintilla, se aplican los fertilizantes solubles a través del agua de riego, lo que implica que la cantidad y concentración de nutrimentos puede fraccionarse con base en las necesidades del cultivo y su etapa de desarrollo. Asimismo, se aplica una parte básica o de fondo antes de la siembra, con fertilizantes sólidos en la relación 50-50-50 antes de la siembra y el tratamiento de 250-70-100 a través del riego, lo que equilibra su aplicación durante el ciclo vegetativo del cultivo.

### Labores de cultivo

Quando la tierra “dé punto”, a los ocho o 10 días después de aplicar el primer riego, se sugiere dar una rastrillada en el lomo del surco para quitar unos 2 o 3 cm de tierra, con el propósito de tumbar y desmoronar los terrones, emparejar el lomo del surco, eliminar la maleza recién nacida, arropar la humedad y conseguir una emergencia uniforme. Además, se sugiere dar de tres a cuatro cultivos durante el ciclo para eliminar la maleza, arropar la humedad, mantener el suelo mullido y lograr una mejor infiltración del agua de riego. Procure que las rejas de la cultivadora se coloquen al centro del caño del surco para no dañar las raíces. Los cultivos se deben realizar con tractor, pero con reja pequeña y solamente





en el último paso de la cultivadora se debe levantar el surco y “aporcar” bien la planta.

### Manejo integrado de malezas /control de malezas

La eliminación de la maleza se puede hacer por medio de control mecánico o químico o bien hacer una combinación de ambos, con el propósito de disminuir la competencia por luz, agua y nutrimentos.

La población de malas hierbas que aparecen durante el ciclo de cultivo es baja, debido a las bajas temperaturas invernales que se presentan en la región, de modo que la maleza puede ser controlada con la rastrillada que se realiza después del primer riego y con uno o dos deshierbes manuales posteriores, para mantener el cultivo libre de malezas hasta la cosecha.

Cuando el riego sea rodado y la tierra “de punto”, a los ocho o 10 días después de aplicar el primer riego, se recomienda usar un rastrillo para quitar 2 o 3 cm de tierra del lomo del surco, con la intención de tumbar los terrones, emparejar el lomo, eliminar la maleza recién nacida, arropar la humedad y conseguir una emergencia uniforme. Esta actividad se debe realizar cuando no se haya aplicado un herbicida como sellador, porque al quitar la tierra con el rastrillo, también quitará el herbicida y consecuentemente se eliminará su efecto para el control de la maleza.

En este caso, el tapado de la semilla será con una capa de 5 a 6 cm, de modo que la semilla esté en contacto con la humedad del riego, ya que si se siembra a menor profundidad, la humedad superficial se perderá rápidamente y se tendrán fallas en la emergencia. Si el riego se hace con el uso de cintilla, se debe tapar la semilla con una capa de tierra de 2 a 3 cm, ya que se utilizará un herbicida pre-emergente que tenga efecto de sellado como el pendimentalin en dosis de 3.5 a 4.0 litros por hectárea (l/ha), que evita la presencia de la maleza en el terreno, por lo cual no debe moverse la tierra con el uso del rastillo.

En caso necesario, destapar las plantas que no hayan emergido. Se debe hacer un movimiento muy localizado y con cuidado de no dañar la cintilla al utilizar el rastrillo para evitar fugas de agua.

Dependiendo del tipo de terreno y de la cantidad de maleza existente, se sugiere dar hasta cuatro cultivos durante el ciclo. Pero si el terreno no lo requiere, lo recomendable es no mover el suelo cuando se utilice herbicida

como sellador. Procure que las rejas de la cultivadora se coloquen al centro del caño de los surcos para no dañar las raíces y, en el último paso de la cultivadora, al levantar el surco se debe “aporcar” o cubrir bien la base de la planta.

La planta de ajo tiene un hábito de crecimiento erecto, con poco follaje, escasa raíz y de lento crecimiento, características que ponen en desventaja a este cultivo. Tabla 8.

**Tabla 8. Herbicidas para el control de maleza en Ajo. CEPAB 2016.**

Ingrediente activo	Dosis/ha	Época de aplicación
Azoxystrobin 50% GD	0.4–0.5 kg/ha	al sembrar o posteriormente
Oxifluoren CE 24	1.0-1.5 L	pre emergente
Pendimetalin CE 33	4.0 L	pre emergente

### Manejo integrado de plagas y enfermedades /control de plagas y enfermedades

#### Plagas

Los trips aparecen desde la emergencia de las plantas y sus poblaciones se incrementan rápidamente cuando las temperaturas ambientales son altas, aunque disminuyen de forma súbita con la presencia de lluvias o de temperaturas frías. El daño principal se presenta al final del ciclo de vida de la planta y se ha comprobado que, cuando las infestaciones son fuertes y no se controlan, el rendimiento se reduce hasta en 20%.

Para el control de los trips se puede aplicar Lamdacyhalotrina, en dosis de 0.350 a 0.500 l/ha, o Azinfos metílico, en dosis de 1.0 a 1.4 l/ha. Cualquiera de estos productos se debe disolver en 400 litros (L) de agua para lograr un buen cubrimiento del follaje y un control eficiente.

Se sugiere hacer muestreos continuos para determinar el momento de la aplicación del agroquímico. Cuando se encuentren 10 trips por planta, es el momento de efectuar el control. En general, se realizan dos o tres aplicaciones por ciclo pero aplique las veces que sea necesario para mantener la población abajo de 10 insectos por planta.

#### Ácaros

Eriofido del ajo (*Aceria tulipae*). Es una especie que puede afectar al ajo tanto en campo como en almacén. Tiene un cuerpo de color blanco, alargado y





ligeramente curvado. El tamaño de los adultos es muy pequeño, puesto que mide de 0.21 a 0.25 milímetros (mm) de largo y tiene cuatro patas distribuidas en forma de plumero.

El eriófido es llevado al cultivo a través de la semilla y, cuando se produce la emergencia de las primeras hojas, se trasladan a las mismas, al ubicarse a lo largo de la nervadura central donde produce varias generaciones de descendientes. Poco antes de la cosecha, migra al interior de los bulbos y ahí es muy difícil controlarlos, puesto que durante el periodo de almacenaje se desarrollan entre las hojas protectoras (catáfilas) y la pulpa del diente, con lo que produce rotura de las células lo cual se traduce en deshidratación y oxidación de los tejidos que constituyen su alimento.

El combate de estos ácaros es complicado por varias razones, entre las que destacan su corto tiempo para producir generaciones, alto potencial reproductivo, amplio nicho y el hecho de que tienen adaptaciones únicas para dispersarse.

Los tratamientos de control de campo son menos efectivos que los métodos para tratar la semilla antes de la siembra. Se ha intentado eliminarlos con acaricidas y algunos insecticidas; sin embargo el control no ha sido totalmente efectivo porque los ácaros han desarrollado resistencia a los agroquímicos y han adquirido mecanismos que evitan la penetración del producto a través de su cutícula.

El control más efectivo consiste en esparcir azufre sobre los bulbos después de la cosecha, para evitar la propagación del eriófido durante el almacenamiento a razón de 1.0 gramo por kilogramo (g/kg) de bulbos. La aplicación de Carbofurán 10% G al suelo, a razón de 30 kg/ha, permite disminuir la incidencia de la infestación; o bien, con la aplicación de Malatión, a razón de 3.3 mililitros por litro (ml/L) de agua.

Ácaro de los bulbos (*Rhizoglyphus echinopus*). Los adultos miden entre 0.5 a 0.9 mm de largo y son de color blanco brillante a translucido. Las hembras se reproducen sexualmente depositando durante su vida hasta 100 huevos blancos de forma elíptica en grupos o dispersos, pero cerca de tejidos dañados y en bulbos en proceso de descomposición. El ciclo de vida es de aproximadamente 12 a 14 días a temperaturas ambiente de 23 a 25 °C; sin embargo, depende de la humedad relativa, de la planta hospedera y de la temperatura. Los adultos

pueden ser más activos durante el invierno y todos los estadios pueden estar presentes durante la estación de producción.

Esta plaga es capaz de atacar los bulbos de ajo, tanto en campo como en almacén, y daña el disco basal o tallo verdadero produciendo bulbos partidos. Cuando ataca el sistema radical produce lesiones en forma de túneles y deteriora las raíces; además, cuando el bulbo está formado, los ácaros se alimentan del disco o plato el cual se deteriora y adquiere un aspecto esponjoso y los dientes se desgranar con facilidad.

Las lesiones del bulbo generadas durante el proceso de alimentación de los ácaros del bulbo proporcionan la ventana de acceso ideal para la entrada de hongos del suelo como *Pythium*, *Rhizoctonia* y *Fusarium* y la condición en que se encuentren los bulbos, influye sobre la tasa de colonización de los ácaros. Por ejemplo, los ácaros son atraídos mucho más por bulbos infectados con *Fusarium* spp. que por bulbos sanos. Además, las poblaciones crecen más rápidamente sobre los bulbos infectados con enfermedades del suelo, lo que indica que los bulbos infectados crean condiciones favorables para el desarrollo de los ácaros; sin embargo, dicha relación puede dificultar la identificación real de los problemas observados en las plantas y es posible que los signos visibles de daño no sean notorios hasta que las poblaciones de ácaros alcancen proporciones epidémicas.

Los ácaros pueden migrar verticalmente entre el sustrato, estableciéndose bajo la placa basal de los bulbos o en vegetación orgánica en descomposición, lo cual dificulta su control tanto con acaricidas como agentes biológicos como *Chrysopa* spp. y los hongos *Bauveria bassiana*, *Verticillium lecani* y *Paecilomyces fumosorouseus*. El control se realiza de forma similar al de Eriófido.

Nematodos. Dentro del complejo de patógenos que atacan a las plantas de ajo, los nematodos son uno de los más dañinos, ya que afectan el rendimiento y la calidad del bulbo. Estos organismos microscópicos pueden ser transportados en los dientes que se utilizan como semilla, o bien habitar en el suelo donde se realizará la siembra.

Los nematodos se introducen a la planta por la raíz y, al alimentarse, succionan el contenido de las células mediante su estilete. Las células afectadas son destruidas y se convierten en puntos de entrada de patógenos.





Las plantas afectadas por nematodos muestran achaparramiento y color amarillento en las hojas, al sacarlas presentan bulbos partidos y flojos, las raíces se tornan de color café y se desprende fácilmente su corteza.

El objetivo del control de los nematodos es proteger a las plantas del daño que causan, permitiendo un sano desarrollo de las raíces, un eficiente consumo de nutrientes y agua, crecimiento óptimo de las plantas y el rendimiento económicamente sustentable.

Para controlar los nematodos se deben realizar acciones preventivas, por lo cual las aplicaciones de agroquímicos se deberán realizar tanto a la semilla y como al suelo, ya que son las dos formas de infección. Para determinar si la “semilla” o el suelo contienen nematodos, es necesario tomar muestras y solicitar su análisis en un laboratorio de sanidad vegetal, donde se determinará su presencia y cantidad o la ausencia del patógeno.

El control químico a la “semilla” se puede realizar con un nematicida agrícola, como Nematicur 400 (Fenamifos), a razón de 1.5 a 2.0 ml/l de agua en inmersión por dos minutos como máximo, para lo cual se sugiere utilizar una “pila” o estructura de concreto u otro material que sirva como recipiente, que deberá contener el producto recomendado, y donde se pueda introducir la semilla contenida en una “arpilla” o caja de plástico durante el tiempo sugerido anteriormente. En seguida, se debe de extender la semilla en un asoleadero para dejar que se seque y posteriormente utilizarla para la siembra.

Otra opción es aplicar de 40 a 60 kg/ha de Fenamifos 2% granulado, aplicando en bandas, antes o durante la siembra. Como medida preventiva, es importante seleccionar terrenos para la siembra donde no se haya sembrado ajo o cebolla durante tres años anteriores.

Tradicionalmente se han utilizado nematicidas químicos para su control, pero como una opción, actualmente se han desarrollado nematicidas microbianos que son ambientalmente responsables. Dentro de los productos comerciales de este tipo se encuentra el DiTera, que proporciona protección a través de diferentes modos de acción: matando por inanición al nemato, a través de la parálisis del estilete impidiendo su alimentación, lo que puede ocasionar desorientación al afectar sus neurotransmisiones y evitar la eclosión de los huevecillos. Además, DiTera tiene beneficios indirectos como el incremento de la actividad microbiana en la rizófera, lo cual favorece el crecimiento de las raíces, además

de que aumenta la sanidad y vigor de las plantas y reduce la susceptibilidad de infecciones secundarias.

Se recomienda hacer tres a cuatro aplicaciones por ciclo durante las etapas de desarrollo y emisión de raíces en dosis de 1.5 a 2.0 kg por aplicación. Se sugiere inyectar el producto al concluir el riego durante el tiempo necesario para que se coloque en la zona radicular y también es preciso evitar las aplicaciones en seco.

## Enfermedades

Se debe desinfectar la semilla antes de realizar la plantación, ya que de esta manera se previene el ataque de patógenos en las etapas iniciales de desarrollo de la plántula. Se debe elaborar una solución de la siguiente manera: se añaden 420 ml de Procloraz en 100 l de agua, 180 ml de Tebuconazole, 200 ml de Malathion, 150 ml de Fenamifos y 200 ml de adherente. La semilla se debe mantener sumergida durante cinco minutos. Posteriormente, se saca de la solución y se pone a secar extendida en un lugar sombreado.

Putridión por *Penicillium*. Cuando se tengan evidencias de su presencia, el control debe realizarse tratando la semilla con los fungicidas Benomyl o Tiabendazol, ambos en dosis de 0.5 kilogramos por tonelada (kg/t) de semilla, la cual debe sumergirse por un tiempo de 20 minutos.

Mancha púrpura (*Alternaria porri* Ell.). Esta enfermedad ataca el follaje y, una vez que se presentan las condiciones favorables, se sugiere la aplicación de mezclas de fungicida como Mancozeb + Zineb, en proporción de 1:1, a razón de 1.0 a 1.5 kg/ha de cada producto. Con el fungicida Iprodione, en dosis de 1.0 a 2.0 kg/ha, o con la mezcla de 1.0 kg + 1.0 kg de Iprodione + Mancozeb también se logra un control eficiente.

Putridión blanca (*Sclerotium cepivorum* Berk.). El manejo exitoso de la enfermedad recae en dos puntos clave: empleo de semilla sana y siembra en parcelas libres de los esclerocios del hongo. El método más económico y efectivo para el combate de la putridión blanca es el tratamiento a la semilla por inmersión en una solución con fungicidas como el Tebuconazole.

Putridión radicular (*Fusarium* spp.). El combate se realiza mediante el tratamiento a la semilla con fungicidas como el Tiabendazol o Benomyl, en





dosis de 0.5 kg/ t de semilla, en inmersión durante 20 minutos. Por otro lado, no se sugiere plantar ajo en parcelas donde el cultivo anterior fue un cereal como maíz, ya que son cultivos también atacados por este hongo y esto provocará su diseminación más acelerada, además de un ataque más intenso.

## Cosecha

La cosecha de ajo tipo Perla se efectúa preferentemente del 1 al 5 de mayo, en tanto que la del California del 1 al 10 de junio. Sin embargo, se sugiere realizar la cosecha alrededor de los 210 días después de la siembra, cuando los tallos de las plantas estén muy flojos y no presenten resistencia al doblarlos, además de que los bulbos tengan bien marcados los dientes periféricos, las últimas envolturas de los dientes estén secas y cuando las capas protectoras de los dientes individuales muestren una apariencia de papel.

Para mayor información dirigirse con el autor:  
MC. Luis Martin Macías Valdez  
Correo electrónico: [macias.luis@inifap.gob.mx](mailto:macias.luis@inifap.gob.mx)  
Teléfono de contacto: (55)38718700 ext. 82510  
Campo Experimental Paellón/CIRNOC

## Bibliografía

SIAP SAGARPA. (2015). Obtenido de SIAP SAGARPA: [http://infosiap.siap.gob.mx/aagricola\\_siap\\_gb/icultivo/index.jsp](http://infosiap.siap.gob.mx/aagricola_siap_gb/icultivo/index.jsp)





## Frijol grano a doble hilera

### Introducción

Las investigaciones sobre frijol de riego, emprendidas por el Campo Experimental Pabellón, han estado encaminadas a resolver los problemas principales que limitan los rendimientos del frijol bajo esta condición de humedad. Uno de ellos es la escasa disponibilidad de agua para riego, resultado de la baja captación de agua en las presas y por el abatimiento de los mantos acuíferos de la región. El otro problema fuerte es el daño causado por la enfermedad virosa del Mosaico Común, enfermedad que ataca principalmente a las variedades criollas del tipo Flor del Mayo. De la superficie que se siembra con frijol de riego en el estado, alrededor de 90 a 95% se hace con variedades de esta clase de grano.

### Región agroecológica

Subtrópico árido templado y subtrópico semiárido templado

### Preparación del terreno

Barbecho. Esta práctica se realiza después de cosechar el cultivo anterior y a una profundidad de 20 centímetros (cm) para destruir las malas hierbas y los residuos de la cosecha anterior. Asimismo, al voltear la tierra, la capa inferior del suelo queda expuesta a la acción directa del ambiente con lo cual se logra la destrucción parcial de las plagas y enfermedades.





Rastreo. Es conveniente dar un paso de rastra a 10 cm para desbaratar los terrones que quedaron después del barbecho. Esta labor se realiza durante el mes marzo, de preferencia en la primera quincena.

Nivelación. Esta práctica tiene el objeto de emparejar la superficie del terreno, para evitar encharcamientos y facilitar la conducción del agua en los riegos.

Surcado de presiembra. Es necesario surcar, luego regar y cuando la tierra “dé punto”, rastrear y sembrar.

### Variedades

Las variedades de frijol de mejor comportamiento para riego son: Flor de Mayo Dolores, Flor de Mayo Anita, Flor de Mayo Eugenia, Flor de Junio Dalia, Flor de Junio León y Flor de Junio Marcela.

**Tabla 9. Variedades de frijol recomendadas para siembras bajo riego en Aguascalientes. CEPAB 2016**

Variedad	Días a floración/ días a madurez	Color grano	Peso 100 semilla (g)	Rendimiento (t/ha)
Flor de Mayo Dolores	55/105	crema ligero con manchas color rosa	27-30	2.8
Flor de Mayo Anita	55/105	crema ligero con manchas rosa fuerte	30-33	3.0
Flor de Mayo Eugenia	55/105	Crema ligero con manchas en rosa	33-35	3.3
Flor de Junio Dalia	50/105	Crema con franjas rosas	30-32	2.5
Flor de Junio León	55/110	Crema con franjas rosas	32-34	3.3
Negro FRIJOZAC	55/110	Negro brillante	32-34	3.0

Para elegir la variedad a sembrar, a continuación se presentan algunas de sus ventajas:

#### Flor de Mayo Anita

Variedad de ciclo intermedio, planta de crecimiento semierecto, con guía cortas y grano de tamaño medio, similar en forma al tipo “media oreja” de color rosado fuerte. Es resistente a enfermedades como roya, antracnosis y bacteriosis en ambas regiones, semi-árida y El Bajío.

#### Flor de Mayo Dolores

Variedad de ciclo intermedio, planta con hábito de crecimiento indeterminado postrado. Resistente a las razas de roya y del virus del Mosaico Común (BCMV y BCMNV) y a la raza 292 de antracnosis. Es tolerante a los tizones común y de halo y a las pudriciones de raíz. También presenta buen vigor y carga de vainas/planta.

#### Flor de Mayo Eugenia

Variedad de ciclo intermedio, planta de crecimiento indeterminado postrado, que se destaca por su vigor, sanidad y carga de vainas. Con grano similar al tipo “media oreja” color rosa atractivo. Tolerante a las razas de roya, a la raza 292 de antracnosis y a los tizones común y de halo. Presenta tolerancia a pudriciones de raíz.

#### Flor de Junio Dalia

Variedad de ciclo intermedio, planta con hábito de crecimiento indeterminado postrado, con guías de tamaño medio. Esta variedad se seleccionó con base en criterios de sanidad, ciclo, carga de vainas y características comerciales del grano. Es resistente a las razas del Mosaico Común (BCMV y BCMNV) y tolerante al tizón común y al de halo, así como a la roya. Muestra buena estabilidad en el rendimiento.

#### Flor de Junio León

Variedad de ciclo intermedio-tardío, planta con hábito de crecimiento indeterminado postrado con abundantes guías de tamaño medio. Es resistente al tizón común y al de halo, a la roya y al antracnosis. Su selección se debió a la sanidad de las plantas, la carga de las vainas y a las características del grano.

#### Flor de Junio Marcela

Variedad de ciclo intermedio, planta de guía corta y grano de alta calidad comercial. Es susceptible a la roya y resistente a las demás enfermedades en ambas regiones, semiárida y El Bajío.





## Siembra o plantación

En la siembra a doble hilera se hacen surcos de 76 a 80 cm, de modo que las dos hileras quedan en el lomo del surco a una separación de 20 cm. Asimismo, la distancia entre semillas es de 8 a 10 cm y la profundidad de siembra es de aproximadamente de 5 cm.

Es conveniente sembrar del 15 al 30 de abril, ya que experimentalmente en ese periodo se han obtenido los mayores rendimientos.

Las siembras realizadas a fines de marzo están expuestas eventualmente a heladas tardías y las siembras después de abril pueden ser atacadas por la enfermedad del “chahuixtle” o por plagas como la chicharrita y la mosquita blanca.

El problema de malas hierbas también se incrementa conforme las siembras son más tardías, debido a que una mayor parte del ciclo del cultivo coincide con la época de lluvia.

## Periodos de siembra o plantación

Se sugiere sembrar del 15 al 30 de abril, de preferencia en la primera decena.

## Densidad de siembra o plantación

Para la siembra a doble hilera, el número de plantas/ha es de 250 mil, la cual se obtiene al sembrar de 80 a 90 kilogramos (kg) de semillas por ha.

Una buena población va a depender de la preparación del terreno, del riego de presiembra y también de la cantidad y calidad de la semilla que se siembre.

## Modalidad (condición de humedad)

### Riego

Es necesario aplicar un riego de presiembra, con una lámina de 10 cm. Después se aplican tres riegos de auxilio, con una lámina de 8 cm cada uno, a los 30, 55 y 75 días después de la siembra para las variedades que se recomiendan en esta Agenda.

En caso de haber sembrado una variedad regional, con un ciclo de 120 días, se requiere aplicar un cuarto riego de auxilio a los 95 días.

Con esta lámina y frecuencia de riegos, el cultivo tiene humedad suficiente en las etapas de germinación, crecimiento, floración y llenado de grano.

### Fertilizantes

El tratamiento de fertilización para el frijol bajo riego en Aguascalientes es el de 60-60-00 kg/ha de N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, K<sub>2</sub>O (Nitrógeno, Fósforo y Potasio). La aplicación se hace de preferencia al momento de la siembra, en banda, a 10 cm de la línea de siembra y a 15 cm de profundidad en el suelo húmedo. De esta manera los elementos serán mejor aprovechados por las plantas.

En los trabajos experimentales de siembras a doble hilera no se ha encontrado una respuesta a la aplicación a más cantidad de fertilizante. Si se desea aumentar esta dosis se sugiere apoyarse con un análisis de nutrimentos del suelo.

### Manejo integrado de malezas / control de malezas

El cultivo se debe mantener libre de malas hierbas durante los primeros 30 o 40 días posteriores a la emergencia del frijol. Para eliminar la maleza en dicho período es necesario dar dos escardas: la primera, a los 20 o 25 después de la emergencia y, la segunda, de 15 a 20 días después de la primera. De ser necesario, estas labores se acompañan de deshierbes manuales.

El control químico de la maleza en el cultivo de frijol se puede realizar con los herbicidas post emergentes selectivos: Bentazón L 48 y Sethoxidim CE 18.

Bentazón L 48 es un herbicida que actúa por contacto y que controla maleza de hoja ancha, como aceitilla *Bidens pilosa*, quelite *Amaranthus* spp, malva *Malva parviflora*, verdolaga *Portulaca oleracea*, etcétera. Sethoxidim CE 18 es un herbicida sistémico que controla maleza de hoja angosta como diversos zacates. La dosis para estos herbicidas es de 2 litros por hectárea (l/ha) en 150 a 200 l de agua. En el caso del Sethoxidim, se sugiere agregar 2 l/ha de un aceite agrícola para lograr un control efectivo de la maleza. Ambos pueden ser aplicados de manera combinada si se tiene problemas con la maleza de hoja ancha y zacates.

Se sugiere que la aplicación se realice aproximadamente de tres a cuatro semanas después de la siembra, cuando la maleza aún es pequeña y exista buena humedad en el suelo. La escarda deberá hacerse de seis a ocho días posteriores a la aplicación.





## Manejo integrado de plagas y enfermedades / control de plagas y enfermedades

Las plagas principales que atacan al frijol bajo riego son la chicharrita *Empoasca kraemeri* Ross y Moore y la mosquita blanca *Trialeurodes* sp. Estos parásitos se pueden controlar mediante la aplicación de Dimetoato a razón de 0.75 a 1 l/ha. Eventualmente puede haber daños por plagas del suelo, especialmente por gallina ciega *Phyllophaga* sp, la cual se puede controlar con Diazinón G5 a razón de 20 a 25 kg/ha.

La enfermedad principal que se presenta en frijol bajo riego, es el Mosaico Común que es de origen viroso.

El medio más efectivo y, a la vez más económico para controlar esta enfermedad, es el uso de variedades con resistencia o tolerancia genética. Las variedades recomendadas en esta Agenda tienen esta característica.

Otros medios que permiten disminuir la incidencia del Mosaico Común consiste en realizar el control químico de pulgones que son vectores de esta enfermedad, o bien mediante prácticas de cultivo y uso de semilla libre de virus.

Otras enfermedades que también se observan en riego son el tizón común, causado por *Xanthomonas campestris* pv. *phaseoli* (Smith) Dye, y el tizón de halo *Pseudomonas syringae* pv. *phaseolicola* (Burkholder) Young *et al.* No causan daños económicamente importantes a las variedades recomendadas.

En siembras de marzo o de abril ocasionalmente se presenta en la etapa cercana a la madurez la roya o “chahuixtle” *Uromyces appendiculatus* (Pers.) Unger var. *appendiculatus*, por lo que ya no se ve afectado el rendimiento.

En donde la roya sí puede causar problema es en siembras tardías del mes de mayo, ya que gran parte del periodo de cultivo abarca los meses con más lluvia que son julio y agosto. Esta situación de alta humedad favorece la incidencia del patógeno causante.

## Cosecha

Es necesario cosechar cuando alrededor de 80% de las vainas presentan un color crema. De esta manera se evitan pérdidas por desgrane y disminuyen los riesgos de daños por manchado del grano cuando hay períodos de días lluviosos continuos.

El almacenamiento del grano debe hacerse cuando tenga de 12 a 14% de humedad, en lugares secos y ventilados, en costales que no queden en contacto con el suelo y paredes para evitar ataques de enfermedades, insectos y roedores.

Para mayor información dirigirse con el autor:  
Dr. José Saúl Padilla Ramírez  
Correo electrónico: [padilla.saul@inifap.gob.mx](mailto:padilla.saul@inifap.gob.mx)  
Teléfono de contacto: (55)38718700 ext. 82512  
Campo Experimental Pabellón/CIRNOC





## Frijol grano a hilera sencilla

### Introducción

Las investigaciones en frijol de riego, a cargo del Campo Experimental Pabellón, han estado encaminadas a resolver los problemas principales que limitan los rendimientos del frijol bajo esta condición de humedad. Uno de ellos es la escasa disponibilidad de agua para riego, resultado de la baja captación de agua en las presas y por el abatimiento de los mantos acuíferos de la región. El otro problema fuerte es el daño causado por la enfermedad virosa del Mosaico Común, enfermedad que ataca principalmente a las variedades criollas del tipo Flor De Mayo. De la superficie que se siembra con frijol de riego en el estado, una porción de 90 a 95% se hace con variedades de esta clase de grano.

### Región agroecológica

Subtrópico árido templado y subtropical semiárido templado

### Preparación del terreno

Barbecho. Esta práctica se realiza después de cosechar el cultivo anterior y a una profundidad de 20 centímetros (cm) para destruir las malas hierbas y los residuos de la cosecha anterior. Asimismo, al voltear la tierra, la capa inferior del suelo queda expuesta a la acción directa del ambiente con lo cual se logra la destrucción parcial de las plagas y de las enfermedades.



Rastreo. Es conveniente dar un paso de rastra a 10 cm, para desbaratar los terrones que quedaron después del barbecho. Esta labor se realiza en el mes marzo, de preferencia en la primera quincena.

Nivelación. Esta práctica tiene como propósito emparejar la superficie del terreno, para evitar encharcamientos y facilitar la conducción del agua en los riegos.

Surcado de presiembra. Es necesario surcar, luego regar y cuando la tierra “dé punto”, rastrear y sembrar.

### Variedades

Las variedades de frijol de mejor comportamiento para riego son: Flor de Mayo Eugenia, Flor de Mayo Dolores, Flor de Mayo Dalia, Flor de Junio León y Negro FRIJOZAC. La Tabla 6 presenta algunas características de estas variedades.

### Siembra o plantación

La siembra a hilera sencilla se hace en surcos con una separación de 76 a 80 cm entre sí, mientras que la distancia entre semillas varía de 8 a 10 cm y la profundidad de siembra es de aproximadamente 5 cm.

Es conveniente sembrar del 15 al 30 de abril, ya que experimentalmente en este período se han obtenido los mayores rendimientos.

Las siembras realizadas a fines de marzo están expuestas eventualmente a heladas tardías y las siembras después de abril pueden ser atacadas por la enfermedad del “chahuixtle” o por plagas como la chicharrita y la mosquita blanca.

El problema de malas hierbas también se incrementa conforme las siembras son más tardías, debido a que una mayor parte del ciclo del cultivo coincide con la época de lluvia.

### Periodos de siembra o plantación

Se sugiere sembrar del 15 al 30 de abril, de preferencia en la primera decena.

### Densidad de siembra o plantación

La cantidad de semilla a sembrar a hilera sencilla varía de 60 a 70 kilogramos





por hectárea (kg/ha) y se puede distribuir de 10 a 12 semillas por metro lineal, para tener una densidad de población que varía de 130 mil a 150 mil plantas por ha.

### **Modalidad (condición de humedad)**

#### **Riego**

Es necesario aplicar un riego de presembrado con una lámina de 10 cm. Posteriormente se aplican tres riegos de auxilio, con una lámina de 8 cm cada uno, a los 30, 55 y 75 días después de la siembra para las variedades que se recomiendan en esta Agenda.

En caso de haber sembrado una variedad regional, con un ciclo de 120 días, se requiere aplicar un cuarto riego de auxilio a los 95 días.

Con esta lámina y frecuencia de riegos, el cultivo tiene humedad suficiente en las etapas de germinación, crecimiento, floración y llenado de grano.

### **Fertilizantes**

El tratamiento de fertilización para el frijol bajo riego es el de 60-60-00 kg/ha de N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, K<sub>2</sub>O (Nitrógeno, Fósforo y Potasio). La aplicación se hace de preferencia al momento de la siembra, en banda, a 10 cm de la línea de siembra y a 15 cm de profundidad en el suelo húmedo.

### **Manejo integrado de malezas /control de malezas**

El cultivo se debe mantener libre de malas hierbas durante los primeros 40 o 50 días posteriores a la emergencia del frijol. Para eliminar la maleza es necesario dar dos escardas: la primera, a los 20 o 25 días después de la emergencia y, la segunda, de 15 a 20 días después de la primera. De ser necesario, estas labores se acompañan de deshierbes manuales.

### **Manejo integrado de plagas y enfermedades /control de plagas y enfermedades**

Las plagas principales que atacan al frijol bajo riego son la chicharrita *Empoasca kraemeri* Ross y Moore y la mosquita blanca *Trialeurodes* sp. Estos parásitos se pueden controlar mediante la aplicación de Dimetoato, a razón de 0.75 a 1.0 litros por hectárea (l/ha). Eventualmente puede haber daños por plagas

del suelo, especialmente por gallina ciega *Phyllophaga* sp., la cual se puede controlar con Diazinón G5 a razón de 20 a 25 kg/ha.

La enfermedad principal que presenta el frijol bajo riego es el Mosaico Común, el cual es de origen viroso. El medio más efectivo y económico para controlar esta enfermedad es el uso de variedades con resistencia o tolerancia genética. Las variedades indicadas tienen esta característica.

### Cosecha

La cosecha se realiza cuando alrededor de 80% de las vainas presenta un color crema. De esta manera se evitan pérdidas por desgrane y disminuyen los riesgos de daños por manchado del grano, cuando hay períodos de días lluviosos continuos.

Para mayor información dirigirse con el autor:  
Dr. José Saúl Padilla Ramírez  
Correo electrónico: [padilla.saul@inifap.gob.mx](mailto:padilla.saul@inifap.gob.mx)  
Teléfono de contacto: (55)38718700 ext. 82512  
Campo Experimental Pabellón/CIRNOC





## Avena forrajera

### Introducción

Dentro de los cereales, la avena para forraje es un cultivo que se utiliza como fuente auxiliar de alimento para el ganado durante la época invernal y constituye una fuente abastecedora de forraje verde al decaer la producción de alfalfa.

En Aguascalientes, el cultivo de avena se establece por lo general en terrenos donde anteriormente se sembró maíz para forraje y, por la duración de su ciclo, ocupa el terreno desde la segunda quincena de septiembre hasta la segunda de febrero.

### Región agroecológica

Subtrópico árido templado y subtrópico semiárido templado

### Preparación del terreno

En este caso, las labores para la preparación del suelo se deben hacer inmediatamente después de cosechar el cultivo de maíz.

Cinceleo. Se sugiere realizar un paso con cinceles a una profundidad de 20 centímetros (cm).

Rastreo. Generalmente se dan dos o tres pasos de rastra después de realizar el cinceleo para desmenuzar completamente los terrones y mullir el suelo.



El último rastreo se aprovecha para tapar la semilla, cuando se siembre con “voleadora” o de forma manual, y para incorporar al suelo el fertilizante si se distribuye manualmente. Cuando se siembre con sembradora de granos pequeños, solo se sugiere dar un paso de rastra antes de la siembra.

### Variedades

Se sugiere utilizar variedades de ciclo intermedio, entre 100 y 110 días a espigamiento, como Chihuahua, Karma, Turquesa y Obsidiana, las cuales se cosechan para forraje entre 120 y 125 días después de la siembra.

Para el caso de avena, el corte se hace al inicio de floración (Tabla 10).

**Tabla 10. Variedades de avena y cebada para forraje en Aguascalientes. CEPAB 2016**

Cultivo	Variedad	Altura (cm)	Materia verde (t/ha)	Materia seca (t/ha)	Días a corte
Avena	Chihuahua	109	25	9	90
	Karma	80	20	6	75
	Turquesa	90	25	8	85
	Obsidiana	95	25	8	90

### Siembra o plantación

La siembra se puede hacer en seco o en condiciones de humedad, con una sembradora-fertilizadora para cereales o bien “al voleo”. Si se siembra en seco, la semilla se debe depositar a 5 cm de profundidad y cuando se hace en húmedo se coloca de 5 a 6 cm.

### Periodos de siembra o plantación

La avena para forraje se siembra del 15 de septiembre al 30 de octubre.

### Densidad de siembra o plantación

Se sugiere utilizar 100 kilogramos por hectárea (kg/ha) de semilla certificada y realizar la siembra con sembradora de granos pequeños o entre 120 y 150 kg/ha si se siembra “al voleo”.





## Modalidad (condición de humedad)

Con tres riegos: uno de presiembra y dos de auxilio

### Riego

Cuando la semilla se deposita en “tierra venida”, se aplica un riego de presiembra; sin embargo, cuando se hace en suelo seco, inmediatamente se aplica un riego ligero y lento para evitar que el agua arrastre la semilla.

De manera general, para que la avena complete su ciclo vegetativo requiere de cuatro a seis riegos de auxilio con un intervalo de 20 días entre ellos.

## Fertilizantes

Fertilizar con la dosis 150-40-00 kg/ha de N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, K<sub>2</sub>O (Nitrógeno, Fósforo y Potasio). Se sugiere aplicar la mitad del N y todo el P en la siembra y la otra mitad, de preferencia, en la etapa de amacollamiento o antes del espigamiento.

## Manejo integrado de malezas /control de malezas

Debido a que en Aguascalientes la avena para forraje se desarrolla en invierno, la maleza, las plagas y las enfermedades carecen de importancia económica.

## Manejo integrado de plagas y enfermedades/control de plagas y enfermedades

En el ciclo otoño-invierno no se presentan problemas de malezas, especialmente si se logra una buena densidad de población. Sin embargo, si se presentan hierbas de hoja ancha se pueden controlar en post-emergencia antes del encañe (primeros 30 días), con 1 a 1.5 litros por hectárea (l/ha) de 2,4-D disuelto en 400 l de agua. Otra alternativa para prevenir malezas consiste en aplicar antes de la siembra 3 l/ha de Faena disuelto también en 400 l de agua.

Las principales enfermedades que causan pérdidas significativas en el rendimiento son las royas de la hoja *P. coronata* y del tallo *Puccinia graminis avenae*. No es recomendable la aplicación de fungicidas, pero sí el uso de las variedades indicadas anteriormente, las cuales son tolerantes o medianamente tolerantes, con excepción de la variedad Chihuahua.

## Cosecha

El forraje de la avena se puede utilizar en verde o henificado. Se sugiere cortar en verde y/o empacar a la madurez temprana del grano (estado lechoso).

Para mayor información dirigirse con el autor:  
MC. Luis Martin Macías Valdez  
Correo electrónico: [macias.luis@inifap.gob.mx](mailto:macias.luis@inifap.gob.mx)  
Teléfono de contacto: (55)38718700 ext. 82510  
Campo Experimental Pabellón/CIRNOC

## Bibliografía

CEPAB, I. (2015-2016). INFORME DE EVALUACIONES DE MAIZ PARA FORRAJE Y GRANO. AGUASCALIENTES.





## Triticale para forraje

### Introducción

En Aguascalientes, los cereales forrajeros de invierno —avena (*Avena sativa* L), centeno (*Secale cereale*) y triticale (*Triticosecale Wittmack*)— tienen la característica de producir alimento concentrado en un período corto de tiempo, con alto contenido de proteínas e hidratos de carbono solubles y bajos contenidos de fibras poco lignificadas. Se ha demostrado que el triticale tiene un potencial de forraje y contenido proteico superior al de la avena y un rendimiento de ensilaje y forraje más alto que los de trigo, centeno, avena y cebada.

En territorio hidrocálido el triticale es una opción que ofrece a los productores forrajeros un forraje de alta productividad y calidad, ideal como forraje de invierno bajo riego. Asimismo, el triticale es resistente al frío y se adapta a terrenos pobres con problemas de sales.

### Región agroecológica

Subtrópico árido templado y subtrópico semiárido templado

### Preparación del terreno

En este caso, las labores para la preparación del suelo se deben hacer inmediatamente después de cosechar el cultivo de maíz.



Cinceleo. Se sugiere realizar un paso con cinceles a una profundidad de 20 centímetros (cm).

Rastreo. Generalmente se dan dos o tres pasos de rastra después de realizar el cinceleo, para desmenuzar completamente los terrones y mullir el suelo. El último rastreo se aprovecha para tapar la semilla, cuando se siembre con “voleadora” o de forma manual; además de que también se incorpora al suelo el fertilizante si se distribuye manualmente. Cuando se siembre con sembradora de granos pequeños solo se sugiere dar un paso de rastra antes de la siembra.

### Variedades

Se sugiere utilizar variedades de ciclo intermedio, entre 100 y 110 días a espigamiento, como Río Nazas de arista corta, Eronga, Yubata y AN-105, las cuales se cosechan para forraje entre 125 y 130 días después de la siembra.

### Siembra o plantación

La siembra se puede hacer en seco o en húmedo, con una sembradora-fertilizadora para cereales, o bien “al voleo”. Si se siembra en seco, la semilla se debe depositar a 5 cm (centímetros) de profundidad y, cuando se hace en húmedo, se coloca de 5 a 6 cm.

### Periodos de siembra o plantación

El consejo es sembrar entre el 15 de octubre y el 30 de noviembre.

### Densidad de siembra o plantación

Se sugiere sembrar 130 kilogramos por hectárea (kg/ha) de semilla certificada, con sembradora de granos pequeños o 150 kg/ha si se siembra “al voleo”.

### Modalidad (condición de humedad)

#### Riego

Lo recomendable es hacer tres riegos: uno de presembrado y dos de auxilio. Cuando la semilla se deposita en “tierra venida”, se aplica un riego de presembrado; sin embargo, cuando se siembra en suelo seco, inmediatamente se aplica un riego ligero y lento para evitar que el agua arrastre la semilla.





De manera general, para que la triticales complete su ciclo vegetativo requiere de tres riegos de auxilio, con un intervalo de 20 a 25 días entre ellos.

### Fertilizantes

Se sugiere fertilizar con el tratamiento 180-40-00 kg/ha de N,  $P_2O_5$ ,  $K_2O$  (Nitrógeno, Fósforo y Potasio). También se propone aplicar la mitad del N y todo el P en la siembra y, la otra mitad, de preferencia en la etapa de amacollamiento o antes del espigamiento.

### Manejo integrado de malezas /control de malezas

En el ciclo otoño-invierno no se presentan problemas de malezas, especialmente si se logra una buena densidad de población. Sin embargo, si se presentan malezas de hoja ancha se pueden controlar en post-emergencia antes del encañe (primeros 30 días), con 1.0 a 1.5 litros por hectárea (l/ha) de 2,4-D, disuelto en 400 l de agua. Otra alternativa para prevenir malezas consiste en aplicar antes de la siembra 3 l/ha de Faena disuelto también en 400 l de agua.

### Manejo integrado de plagas y enfermedades /control de plagas y enfermedades

Las plagas que atacan al cultivo de triticales en otoño-invierno, generalmente no son de consideración. Las más comunes son el pulgón del follaje *Schizaphis graminum* y el pulgón de la espiga *Macrosiphum avenae*. Si el problema se presenta con severidad, se recomienda aplicar 1.0 l/ha de Dimetoato CE 38 ó 0.5 kg/ha de Primicarb PH 50 u otros productos menos agresivos que se encuentren en el mercado

No se han detectado enfermedades de importancia en triticales.

### Cosecha

El forraje de la triticales se puede utilizar en verde o henificado. Se sugiere cortar en verde y/o empacar a la madurez temprana del grano (estado lechoso).



Para mayor información dirigirse con el autor:  
MC. Luis Martin Macías Valdez  
Correo electrónico: [macias.luis@inifap.gob.mx](mailto:macias.luis@inifap.gob.mx)  
Teléfono de contacto: (55)38718700 ext. 82510  
Campo Experimental Pabellón/CIRNOC





## Alfalfa

### Introducción

En el estado de Aguascalientes la importancia del cultivo de la alfalfa se sustenta tanto en la superficie que ocupa, aproximadamente 5,600 hectáreas (ha), como en la necesidad creciente de alimentar 75 mil cabezas de ganado lechero estabulado que existen en la entidad. Esto hace de la región una importante cuenca lechera en donde la alfalfa constituye la base de la alimentación del ganado por su alto rendimiento y buena calidad nutritiva

### Región agroecológica

Subtrópico árido templado y subtrópico semiárido templado

### Preparación del terreno

Para lograr el establecimiento de este cultivo perenne se requiere de una buena cama de siembra, la cual se obtiene con las siguientes labores.

Barbecho. Se realiza durante octubre, a una profundidad de 30 centímetros (cm).

Rastreo. Es necesario dar un paso de rastra para desbaratar los terrones que hayan quedado después del barbecho.

Nivelación. En caso de ser necesario, se realiza la nivelación del terreno para



evitar encharcamientos que pueden favorecer la presencia de enfermedades radicales de la alfalfa y manejar eficientemente el agua de riego.

Trazo de riego. Por lo general, la alfalfa se cultiva en terrenos planos o de pendientes ligeras. Los bordos de las melgas se hacen a una altura de 30 cm. Después del riego y, una vez que el suelo “dio punto”, se da un paso de rastra antes de la siembra.

### Variedades

Se sugieren las siguientes variedades comerciales: San Miguelito, Aragonesa, Cuf 101, Silverado, Júpiter, Pioneer 59n59, Suprema, sonora, Camino, NCA 819, SW-14, Belleza Verde y Excelente, las cuales están bien adaptadas a la región.

Los alfalfares de las variedades mencionadas duran cinco años en producción y, después de este período, las plantas muestran un declinamiento en su facultad para reponerse; es decir, la producción ha sido comparativamente menor conforme se explotan después del periodo productivo señalado.

Estas variedades tienen un potencial de producción acumulado de 22 a 26 toneladas (t) de materia seca por hectárea, en nueve o 10 cortes al año.

### Siembra o plantación

Se sugiere realizar la siembra con sembradora de granos pequeños o bien se recomienda que se establezca en melgas sembrada “al voleo” o con sembradora de rodillo tipo Brillion.

Al tapar la semilla, ya sea con rastra de ramas o en forma mecánica, se procura que ésta quede a una profundidad de 1 a 2 cm para facilitar su germinación y emergencia.

Antes de la siembra, es necesario inocular la semilla con cepas de bacterias del género *Rhizobium*, con objeto de aprovechar al máximo la capacidad de fijar nitrógeno (N) atmosférico. Utilice un producto específico para alfalfa y trate sólo la semilla que se va a sembrar en un día. Una vez inoculada, la semilla no se debe exponer al sol o a la acción del viento. Siga las instrucciones del fabricante que aparecen en el envase del producto.





## Periodos de siembra o plantación

Para asegurar que el cultivo de la alfalfa se establezca, se sugiere sembrar del 15 de octubre al 15 de diciembre y durante todo febrero. No se recomienda sembrar en enero, debido a que pueden presentarse problemas por heladas.

## Densidad de siembra o plantación

En Aguascalientes y regiones agroclimáticas similares, se sugiere utilizar de 30 a 35 kilogramos (kg) de semilla por hectárea (ha). Si el terreno se preparó adecuadamente, esta densidad de siembra es suficiente para que el cultivo sea rentable en la producción de forraje.

## Riego

Se sugieren seis riegos para el establecimiento. Inmediatamente después de la siembra, se proporciona el primer riego que se hace al procurar que el agua fluya lentamente para evitar el arrastre de la semilla. En los riegos posteriores, se debe evitar el exceso de agua en el suelo para prevenir enfermedades.

Los intervalos entre los riegos son variables y dependen del tipo de suelo, de la época del año y de las temperaturas que se presenten. Sin embargo, como una indicación general, durante la primavera y el verano (antes de que se presente la lluvia) se pueden dar dos riegos entre cortes y en invierno es suficiente un riego entre cortes.

Los mejores resultados se obtienen al regar cada 15 días. En primavera, se aplican láminas de 12 cm; en verano, otoño e invierno, las láminas son de 8 cm.

## Fertilizantes

Se sugiere aplicar el tratamiento de fertilización 40-90-00 kg/ha de N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, K<sub>2</sub>O (Nitrógeno, Fósforo y Potasio). Posteriormente, para asegurar el desarrollo de la planta, conviene aplicar 90 kilogramos por hectárea (kg/ha) de P cada seis meses en el tiempo que dure el alfalfar. La primera fertilización se puede realizar manualmente “al voleo” o con la máquina utilizada para sembrar. Las siguientes aplicaciones se hacen “al voleo”.

## Manejo integrado de malezas /control de malezas

La maleza que se pudiera presentar durante el establecimiento del cultivo se

elimina después de dos o tres cortes del alfalfar, debido a la competencia de las plantas del cultivo y a los propios cortes. No es necesario el uso de herbicidas o de deshierbes manuales.

## Manejo integrado de plagas y enfermedades /control de plagas y enfermedades

### Plagas

Las plagas más comunes que afectan a la planta son los áfidos (pulgón verde y pulgón manchado) y el gusano soldado. Sin embargo, su control químico no es recomendable, ya que al suministrar forraje con insecticidas se corre el riesgo de intoxicación del ganado. Este cultivo hospeda un gran número de especies insectiles, entre fitófagos, entomófagos y otros sin importancia económica aparente para el cultivo. Debido a que existe un equilibrio biológico entre ellos, en raras ocasiones es necesario aplicar insecticidas para su control.

### Enfermedades

Las enfermedades que se presentan con mayor frecuencia en los alfalfares de Aguascalientes son el mildiú veloso *Peronospora trifoliorum* D.By., y la peca de la hoja *Pseudopeziza medicaginis* (Lib.) Sacc. Aunque existen productos químicos para el control de estas enfermedades, no se recomienda usarlos debido a su alto costo. Para disminuir los daños que causan, se sugiere cortar prematuramente la alfalfa y evitar al máximo los excesos de humedad en el suelo.

Hay otras enfermedades como la pudrición de la raíz, marchitez bacteriana y pudrición texana que pueden presentarse, pero por lo general, no son de importancia económica.

### Cosecha

Para evitar los rendimientos bajos ocasionados por cortes antes de la madurez, la cosecha se realiza cuando el alfalfar presenta de 10 a 15% de floración durante primavera y verano. En otoño e invierno, un indicador efectivo para determinar el momento del corte es cuando los rebrotes alcanzan una altura de 15 cm.





Para mayor información dirigirse con el autor:  
MC. Luis Humberto Maciel Pérez  
Correo electrónico: [maciel.luis@inifap.gob.mx](mailto:maciel.luis@inifap.gob.mx)  
Teléfono de contacto: (55)38718700 ext. 82509  
Campo Experimental Pabellón/CIRNOC





## Pasto ballico anual

### Introducción

La utilización de praderas de ballico perenne en el pastoreo es una opción en las áreas de riego para la engorda de bovinos y ovinos, así como para el desarrollo de vaquillas de reemplazo en el estado de Aguascalientes.

La ventaja de tener un forraje verde de alta calidad, a través de todo el año, hace del pastoreo de la pradera un sistema de producción que compita con la engorda en corral, en términos de incrementos de peso por animal.

El ahorro de maquinaria agrícola para efectuar los cortes, así como la mano de obra para la alimentación de los animales y las instalaciones sencillas requeridas, hacen que el sistema de producción en praderas se logre a costos más bajos, comparados con la alimentación estabulada.

Para los sistemas de producción de carne en agostadero que poseen un terreno de riego, las praderas sirven para alimentar a las vacas que próximamente entrarán al empadre, lo que permite asegurar una tasa de parición alta. También son de gran utilidad para alojar y alimentar a las vacas recién paridas, con lo cual la vaca produce leche suficiente para el becerro y se obtienen becerros más pesados al destete.

Las prácticas anteriores son importantes desde el punto de vista del manejo de los agostaderos, puesto que permiten disminuir la carga animal y el agostadero





está menos expuesto al sobrepastoreo, principalmente en las épocas difíciles del año y en aquellos agostaderos que necesitan recuperación.

### Región agroecológica

Subtrópico árido templado y subtropical semiárido templado

### Preparación del terreno

Barbecho. Se realiza a una profundidad de 30 centímetros (cm) y su objetivo es facilitar la penetración de las raíces en el suelo.

Rastreo. Después del barbecho, se da un paso de rastra para desmenuzar los terrones y obtener un medio que facilite la siembra uniforme y la germinación de la semilla. Esta labor también se puede aprovechar para incorporar el fertilizante, si es que éste se aplicó “al voleo” antes de la siembra.

Trazo de riego. Debido a que los pastos de clima templado requieren de riegos ligeros, es preferible que la pendiente del terreno no sea muy marcada o bien utilizar sistemas de aspersión. El ballico se puede sembrar en surcos, pero si se va a pastorear conviene hacer curvas a nivel o melgas. Después del riego y, una vez que el suelo dé punto, se realiza un paso de rastra antes de la siembra.

### Variedades

Se sugieren las siguientes variedades comerciales: Ballico Anual, Comet, Max, Surrey y Gulf.

### Siembra o plantación

La siembra de ballico se puede realizar a mano o con sembradora mecánica. En ambos casos, es conveniente evitar depositar la semilla a más de 2 cm de profundidad, dado que se reducirá la población de plantas porque algunas no alcanzarían la superficie del suelo.

Cuando la siembra se realice en forma mecánica, se sugiere sembrar con sembradora de granos pequeños y bien con sembradora de rodillo tipo Brillion. Cuando la siembra se realiza “al voleo”, es conveniente dar un paso de rastra ligero o tapar la semilla con una rastra de ramas.

## Periodos de siembra o plantación

Se sugiere sembrar del 15 de septiembre al 15 de octubre.

## Densidad de siembra o plantación

Se sugiere utilizar 35 kilogramos por hectárea (kg/ha) de semilla y realizar la siembra con sembradora mecánica de cereales pequeños. Cuando la siembra se efectúa “al voleo”, la densidad es de 30 a 35 kg/ha.

## Modalidad (condición de humedad)

Este paquete prevé la realización de cinco riegos de auxilio.

## Riego

El riego de siembra se efectúa de manera lenta para evitar el arrastre de la semilla. Por lo general, conviene dar otro riego a la semana o a los cinco o siete días, debido a que después del primer riego se forma una costra dura en el suelo que impide la emergencia de la plántula.

Después, los riegos de auxilio se dan en intervalos de 15 y 20 días, conforme lo exijan las condiciones del suelo y del clima. Cuando ya se efectúen los cortes o pastoreos, los riegos se aplican cada 14 días.

## Fertilizantes

La pradera se fertiliza con el tratamiento 120-60-00 de la fórmula Nitrógeno (N), Fósforo (P) y Potasio (K). La mitad del N se aplica al momento de la siembra y el resto a los 45 días. El P se debe aplicar todo en mezcla con el nitrógeno al momento de la siembra.

Después de cada pastoreo o corte también se fertiliza con 50 kg de N en forma de urea e, inmediatamente después de aplicar el fertilizante, se da un riego.

## Manejo integrado de malezas /control de malezas

La población del pasto es abundante y uniforme, de tal manera que no permita la presencia de “claros”. La maleza no llega a constituir problemas; sin embargo, si la maleza se presenta durante los primeros cortes, se controla con un “chaponero” que se realiza con una desvaradora.





## Manejo integrado de plagas y enfermedades / control de plagas y enfermedades

La plaga principal que se presenta es el gusano soldado *Pseudaletia unipuncta*, que se puede controlar con 1.5 kg/ha de Carbarilo PH 80.

La enfermedad que se presenta con más frecuencia es el “chahuixtle” o roya *Puccinia coronata*, que ataca en los meses de más humedad o cuando existen estancamientos del agua de riego. No obstante, la forma de controlar las enfermedades consiste en pastoreos severos en áreas con éste problema, dado que el “chahuixtle” ataca al follaje.

### Cosecha

El corte se puede iniciar aproximadamente a los 70 días después de la siembra o cuando las plantas hayan alcanzado una altura mínima de 30 cm. Se debe evitar que las plantas espiguen ya que, si esto sucede, la recuperación será lenta y el siguiente corte se retrasará y en consecuencia la producción total de forraje de la pradera se reducirá. El intervalo entre corte es de 28 y 32 días, período que tarda el pasto para su recuperación.

Para mayor información dirigirse con el autor:  
MC. Luis Humberto Maciel Pérez  
Correo electrónico: [maciel.luis@inifap.gob.mx](mailto:maciel.luis@inifap.gob.mx)  
Teléfono de contacto: (55)38718700 ext. 82509  
Campo Experimental Pabellón/CIRNOC





## Guayaba

### Introducción

El guayabo *Psidium guajava* L. es un frutal que se adapta a diversas condiciones de clima y suelo donde otros cultivos difícilmente prosperarían.

En México, se le encuentra en forma silvestre en regiones de clima cálido, principalmente cerca de las costas. No obstante, la región productora de guayaba más importante en el país se ubica en Calvillo, Aguascalientes, y Cañón del Juchipila en Zacatecas, con una superficie aproximada de 13 mil hectáreas (ha).

En Calvillo hay aproximadamente 7,594 ha dedicadas a este frutal que representa 35% de la superficie cultivada con guayabo en el país y aporta 37% de la producción total nacional de guayaba.

Este cultivo genera una demanda de mano de obra de 190 jornaleros por ha y da sustento a cerca de 5 mil familias. Lo anterior ubica al guayabo en el primer lugar de importancia económica y en el tercero en importancia social en Aguascalientes.

### Región agroecológica

Subtrópico árido templado y subtrópico semiárido templado





## Preparación del terreno

La guayaba se cultiva en laderas, por lo tanto se sugiere preparar el suelo con el trazo de curvas a nivel, seguido del uso de maquinaria pesada D-5, D-8 (orugas) para hacer terrazas en las cuales se formará la cepa de plantación de al menos 512 centímetros cúbicos (cm<sup>3</sup>) (80x80x80 cm).

## Variedades

En general, los huertos de guayaba se encuentran establecidos con diversos materiales del tipo “media china”, que son los materiales comercializados en los viveros tradicionales. Actualmente en el INIFAP se dispone de las variedades registradas, que se describen a continuación.

### Calvillo siglo XXI

Variedad de guayaba de pulpa crema. Frutos ovoides de 60 a 80 gramos (g), de 4.5 a 5 cm de diámetro ecuatorial, 0.6 cm de grosor de casco, de 200 a 250 semillas por fruto y de 12 a 14 °Brix. La época de producción es de octubre a diciembre en la región Calvillo-Cañones, aunque puede producir en cualquier época en zonas sin riesgo de heladas como Nayarit. La variedad Calvillo S-XXI rinde hasta 25 toneladas por hectárea (t/ha) en árboles mayores de cinco años y produce frutos similares a los del tipo “media china”, los cuales tienen una gran aceptación para consumo en fresco o para la agroindustria. Además, esta variedad permite la obtención de fruta más uniforme y de mejor calidad, lo cual favorece los precios de comercialización.

### Merita

Variedad de guayaba de pulpa crema. Fruto de forma ovoide, de 60 a 80 g, de 4.5 a 5 cm de diámetro ecuatorial, 0.6 cm de grosor de casco, con un promedio de 200 semillas por fruto y de 12 a 14 °Brix. La época de cosecha es de octubre a diciembre en la región Calvillo-Cañones, aunque puede producir en cualquier época en zonas sin riesgo de heladas como Nayarit. La variedad Merita produce frutos similares a los del tipo “media china”, los cuales por su aroma, sabor y consistencia tienen una gran aceptación por los consumidores. La variedad Merita rinde hasta 23 t/ha en densidades de plantación de 625 plantas por ha, con mayor uniformidad y calidad del fruto, sobre todo en el contenido de °Brix, ya que los frutos de esta variedad contienen hasta 14°Brix.

## Huejucar

Esta variedad de guayaba es de pulpa jaspeada crema-rosa pálido. Presenta frutos ovoides de 70 a 90 g, con 4.8 a 5.5. cm de diámetro ecuatorial, 0.7 a 0.9 cm de grosor de pulpa, de 270-320 semillas por fruto y de 12 a 14° Brix. La época de producción es de octubre a diciembre en la región Calvillo-Cañones, aunque puede producir en cualquier época en zonas sin riesgo de heladas como Nayarit.

La variedad Huejucar, por su color de pulpa, representa una alternativa en la diversificación de los nichos de mercado para consumo en fresco o para la agroindustria, ya que predomina el fruto tipo “media china” de pulpa crema. A partir del cuarto año de edad, la variedad Huejucar mostró un rendimiento de fruto de 20 a 30 t/ha, lo cual representa hasta 100% de incremento con respecto al obtenido en las principales zonas productoras con los materiales del productor (14.0 t/ha). Esta variedad permite la obtención de fruta más uniforme y mayor calidad del producto, lo cual favorece los precios de comercialización, obteniéndose de 50 a 60% de frutos de primera.

## Caxcana

Variedad de guayaba de pulpa blanca con fruto de forma semi-redonda, de 75 a 95 g, de 4.8 a 5.5 cm de diámetro ecuatorial, 0.8 cm de grosor de casco, con un promedio de 300 semillas por fruto y de 11 a 13 °Brix. La época de producción es de octubre a diciembre en la región Calvillo-Cañones, aunque puede producir en cualquier época en zonas sin riesgo de heladas como Nayarit. La variedad Caxcana, por su color de pulpa, representa una alternativa para la diversificación de los nichos de mercado para consumo en fresco o para la agroindustria, dado que el mayor volumen de producción de fruto corresponde al tipo “media china”.

En árboles de cuatro años de edad se han obtenido producciones promedio de 18.0 a 20.0 t/ha. La producción obtenida representa entre 15 y 40% superior a la media nacional de 14.0 t/ha con mayor uniformidad y calidad del fruto. Además, esta variedad permite la obtención de fruta más uniforme y de mejor calidad, lo cual favorece los precios de comercialización, ya que produce hasta 70% de frutos de primera.





## Hidrozac

Variedad de guayaba de pulpa rosa. Fruto de forma ligeramente aplanada, de 90 a 110 g, de 5 a 5.5 cm de diámetro ecuatorial, 1 cm de grosor de pulpa en promedio, 300 semillas por fruto y de 11 a 13 °Brix. La época de cosecha es de noviembre a diciembre en la región Calvillo-Cañones, aunque puede producir en cualquier época en zonas sin riesgo de heladas como Nayarit. La variedad Hidrozac, aunque es más tardía que las variedades de pulpa crema por su tamaño de fruto y color de pulpa, representa una alternativa para la diversificación del mercado en fresco o la agroindustria, en el cual predomina la fruta del tipo “media china” de pulpa crema.

Para árboles de entre cuatro y cinco años de edad, se obtuvo un rendimiento de 15 a 20 t/ha, en densidades de plantación de 625 plantas por ha (4.0 x 4.0 metros). El incremento en el rendimiento representa entre 7 y 40% respecto a la media de producción nacional de 14.0 t/ha, además de que esta variedad permite la obtención de fruta más uniforme y de mayor calidad, lo cual favorece los precios de comercialización.

## Siembra o plantación

Se sugiere establecer los nuevos huertos a una densidad de 500 árboles por ha, con una distancia de 4 metros (m) entre árboles y 5 m entre calles.

## Periodos de siembra o plantación

La plantación deberá hacerse al inicio de la temporada de lluvias, esto es del 1 junio al 30 de julio.

## Densidad de siembra o plantación

El paquete tecnológico prevé una densidad de plantación de 500 árboles por ha, con una distancia de 4 m entre árboles y 5 m entre calles. La época de plantación más adecuada es al inicio del ciclo agrícola, una vez que se han eliminado los riesgos de heladas tardías.

## Riego

Riego por micro aspersores. Según estudios realizados por el CEPAB, para plantaciones en producción de la región de Calvillo se sugiere aplicar un total

de nueve o 10 riegos dentro del periodo que va del rompimiento del calmeo al final de la cosecha, con intervalos de 20 a 25 días, en suelos de textura arcillosa.

En temporada de lluvias hay posibilidad de ahorrar un riego o por lo menos dar los riegos más espaciados. Se recomienda aplicar en cada riego una lámina de 9 a 10 cm, lo que en un cajete de 3 x 3 m corresponde a un volumen de 810 a 900 litros (L) por riego.

En suelos con textura media, se sugiere aplicar de 11 a 12 riegos con intervalos de 15 a 20 días, con una lámina de 8 a 10 cm cada uno lo que, en un cajete de 3 m<sup>3</sup>, da un volumen de 720 a 900 l por riego. Se sugiere utilizar un sistema de riego por micro aspersión, con dos micro aspersores de 60 l/ha por árbol, regando dos horas dos veces por semana y reducir a un promedio de 8,640 m<sup>3</sup> el consumo de agua por ha, sin afectar el rendimiento potencial del cultivo.

### Fertilizantes

Al inicio de la plantación se sugiere aplicar la dosis de fertilización 10-10-00 de N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, K<sub>2</sub>O (Nitrógeno, Fósforo y Potasio). En la etapa de producción, lo ideal es fertilizar con base en los resultados de un análisis nutricional de suelo y foliar. Sin embargo, a manera general se sugiere que en huertos en producción, donde se aplica anualmente alguna cantidad de estiércol de bovino se aplique la dosis 60-60-60, en tanto que en huertos sin fertilización orgánica se sugiere aplicar la dosis 90-90-90 de N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, K<sub>2</sub>O.

### Manejo integrado de malezas / control de malezas

Se sugiere dar dos deshierbes para el control de la maleza dentro de la huerta. El primero al iniciar agosto, cuando la maleza se desarrolla debido a las lluvias y, el segundo, antes de iniciar el período de cosecha. Generalmente estos se realizan mediante una “casanga”, aunque también se recomienda el control mecánico con la desmalezadora conocida como “güira”.

### Manejo integrado de plagas y enfermedades /control de plagas y enfermedades

La detección del picudo de la guayaba se logra mediante la búsqueda de frutos con daños por alimentación y los primeros frutos con daños por oviposición en zonas con historial de altos daños o en árboles considerados muy susceptibles.





Para el control se pueden aplicar infusiones de gobernadora + semilla de jícama con intervalos semanales o productos con base en Spinosaad.

Para el temolillo se ha observado que el azufre en polvo asperjado en el follaje enmascara los olores de la guayaba madura y tiene un efecto deterrente (repelencia) sobre los adultos y se puede utilizar para la protección individual de árboles. El empleo de trampas de luz negra reduce la población de la plaga; no obstante, es necesaria la determinación de los sitios de oviposaduras de la paga para establecer una estrategia regional.

Para determinar el inicio de las aplicaciones contra clavo es necesario monitorear si la enfermedad se empieza a dispersar, ya sea mediante trapeo de esporas o escauteo de frutos con daños iniciales en tiempo de alta humedad relativa y temperaturas superiores a los 23°C. Además de los fungicidas cúpricos, también se puede incluir la aplicación de antagonistas como *Trichoderma*.

Para el manejo anual de nematodos se puede aplicar Ditera a dosis de 10 gramos (g) por árbol, después del riego de postquiescencia en dos ocasiones a intervalos de un mes. Se puede complementar con aplicaciones de extractos de ajo y *Leucaena* durante la etapa de lluvias y, al final del ciclo, aplicar productos para reducir la capacidad de recuperación del nematodo agallador como Quitosano o los hongos *Pochonia clamidospora* o *Paecylomyces liliacinus*. Empero, la mejor estrategia es el empleo de variedades resistentes como la selección 45 del INIFAP o la utilización de portainjertos de especies de *Psidium* como *P. friedrichstalianum* (Aguascalientes RN), *P. sartorianum* (arrayan) o *P. cattleianum* (catle).

## Cosecha

La guayaba se cosecha en forma manual. Generalmente el corte se hace en la etapa de madurez fisiológica, cuando el fruto está completamente amarillo. Algunos productores cosechan las guayabas en estado “sazón”, cuando su color es verde limón, considerando el manejo de la fruta y la distancia a los centros de comercialización.

Entre seis y siete meses después del primer riego inicia el ciclo de cosecha, el cual se realiza generalmente de una a dos veces por semana por un período de dos meses.

Para mayor información dirigirse con el autor:  
Dr. José Saúl Padilla Ramírez  
Correo electrónico: [padilla.saul@inifap.gob.mx](mailto:padilla.saul@inifap.gob.mx)  
Teléfono de contacto: (55)38718700 ext. 82512  
Campo Experimental Pabellón/CIRNOC





## Vid para consumo en fresco (mesa)

### Introducción

En el estado de Aguascalientes la superficie plantada con vid en 2015 fue de 639 hectáreas (ha), con un rendimiento promedio de 8.35 toneladas por hectárea (t/ha). Este frutal tiene importancia social y económica porque es fuente de empleo, tanto en el proceso productivo, así como en la industrialización y comercialización de la uva.

En esta Agenda se describe la tecnología que permite prolongar la vida productiva de las parras, aumentar el rendimiento y mejorar la calidad de la uva.

### Región agroecológica

Subtrópico árido templado y subtrópico semiárido templado

### Preparación del terreno

De manera general, la preparación del suelo consiste en hacer subsoleo, barbecho, rastreo y trazado de las líneas. Todas las labores se hacen mecánicamente.

### Sistema de Riego

Debido a razones del clima semiárido, la sobreexplotación de los acuíferos y a factores agronómicos del cultivo, se recomienda el sistema de riego por goteo. Este sistema consiste en colocar una manguera de poliducto negra de 16 mm



de diámetro, con espacios entre goteros de 0.50 m o menos, con un gasto de 2 litros por hora. La manguera se coloca a una altura de 0.60 m con respecto a la superficie del suelo.

### **Variedades**

Rojas: Malbec, Merlot, Cabernet Sauvignon, Tempranillo, Sirah, Carignan, entre otras

Blancas: Chenin Blanc, Muscat Blanc, Palomino, entre otras

Variedades para jugos y para concentrados: Salvador es la única que se cultiva en Aguascalientes

Variedades para consumo en fresco: Globo Rojo, Superior Seedless, Dattier de Beyrouth, Don Mariano, entre otras

### **Obtención de planta**

Se recomienda la planta libre de plagas y de enfermedades. Para tal efecto se puede comprar en viveros certificados, ya sea en México o en el extranjero. Sin embargo, se recomienda consultar en el Sistema Producto Vid del estado de Aguascalientes.

### **Densidad y época de plantación**

Generalmente la plantación se hace cuando la parra se encuentra en letargo (sin hojas), es decir, durante febrero y marzo. Lo más frecuente es que se utilicen sarmientos o barbados (sarmientos enraizados y manejados a raíz desnuda).

### **Variedades para vinificación**

Para este tipo de variedad, la distancia entre hileras puede ser de 3 metros (m) y la separación entre plantas es de 1.5 ó 2 m. Así, la densidad es de 2,100 y de 1,600 plantas.

### **Variedades para consumo en fresco**

Para estas variedades se recomienda distancia 3.0 x 2 m o 4.0 x 1.5 m. Ambas distancias generan 1,600 plantas por ha.





## Riegos

Para cultivar vid en Aguascalientes se debe utilizar el riego por goteo. Se recomienda hacer un calendario de riego en tiempo real, considerando evapotranspiración (datos de estación meteorológica), la etapa fenológica del cultivo y muestrear directamente en campo el contenido de humedad en el suelo, mediante el método gravimétrico o sensores de humedad. De esta manera, se aplican entre 400 y 500 milímetros (mm) de lámina de riego por año, esto incluye el riego de arranque o reinicio del ciclo (en marzo).

Se sugiere aplicar una hora diaria de riego entre brotación y floración, tres horas entre floración y envero (cambio de color del fruto) y una hora entre cosecha y caída de hojas.

## Poda e injertos

La poda puede ser corta o larga, conforme al hábito de fructificación de la variedad.

### Poda corta

Se efectúa con base de pulgares o pitones, dejando una o dos yemas vistas. Este tipo de poda se debe hacer en las variedades Salvador, Globo Rojo, Malbec y otras.

### Poda larga

Este tipo de poda también se conoce como “poda de caña” y consiste en dejar cañas o sarmientos largos que contienen de ocho a 10 yemas vistas. Además, cada caña lleva un pulgar que sirve para renovar madera. Esta poda se realiza en la variedad Superior Seedless.

## Periodos de siembra o plantación

Se sugiere realizar la plantación del 1 febrero al 30 de abril, época en la que la parra se encuentra en reposo y por lo tanto se puede manipular el material vegetativo (sarmiento o barbado).

## Densidad de siembra o plantación

Para estas variedades se recomienda una distancia de 3 x 2 m o bien de 4 x 1.5 m, las cuales generan 1,600 plantas por ha.

## Modalidad (condición de humedad)

### Riego por goteo

Para cultivar vid en Aguascalientes se debe utilizar el riego por goteo. Se recomienda hacer un calendario de riego en tiempo real, considerando evapotranspiración (datos de estación meteorológica), la etapa fenológica del cultivo y muestrear directamente en campo el contenido de humedad en el suelo, mediante el método gravimétrico o sensores de humedad. Se recomienda aplicar aproximadamente 400 mm de lámina de riego por año, esto incluye el riego de “arranque” o reinicio del ciclo (en marzo) de 50 mm más 350 mm durante el resto del ciclo. En términos prácticos, se sugiere aplicar una hora de riego entre brotación y floración, tres horas entre floración y envero (cambio de color del fruto) y una hora diaria entre cosecha y caída de hojas.

## Fertilizantes

El tratamiento de fertilización depende del tipo de variedad.

### Variedades para vinificación, jugos y concentrados

En vid para uso industrial se recomienda de manera general el tratamiento siguiente: 80-40-100 de Nitrógeno (N), Fósforo ( $P_2O_5$ ) y Potasio ( $K_2O$ ), respectivamente. El fertilizante se aplica conforme a la etapa fenológica y, previo a la brotación, se aplica 30, 50 y 50% de N, P y K del tratamiento anterior. Entre brotación y floración se suministra 15 y 10% de N y K; entre floración y envero se utiliza 30 y 20% de N y K; entre envero y cosecha se emplea 10 y 20% de N y K; y entre cosecha y caída de hojas se suministra 15 y 50% de N y P.

### Variedades para consumo en fresco

En el caso de fertilización de vid para mesa se recomienda aplicar de manera general el siguiente tratamiento: 100-50-120-40-20 de N,  $P_2O_5$  y  $K_2O$ , respectivamente. El fertilizante se aplica conforme a la etapa fenológica. Previo a brotación, se aplica 30, 50 y 50% de N, P y K; entre brotación y floración se suministra 15 y 10% de N y K; entre floración y envero se aplica 30 y 10% de N y K; entre envero y cosecha se usa 10 y 20% de N y K; y entre cosecha y caída de hojas se emplea 15, 50 y 10% de N, P y K.





## Manejo integrado de malezas / control de malezas

El control de maleza entre las calles del cultivo se hace mecánicamente con la ayuda del tractor. En temporada seca se dan pasos de rastra por lo menos en tres ocasiones y, en temporada de lluvias, se pasa la desbaradora por lo menos en tres ocasiones. El control dentro de las plantas se hace de manera manual, con la ayuda del azadón, y también de forma química, con la aplicación de Glifosato, mediante una dosis de 4 a 5 litros por hectárea (l/ha).

## Control de enfermedades

Las enfermedades más comunes en el estado son de tipo fungoso como el mildiú (*Plasmopara viticola*), cenicilla (*Uncinula necator* (Schw.) Burr.), brazo muerto (*Eutypa armeniacae* Hansf. y Carter) y un complejo viral llamado corteza corchosa-madera rugosa.

La cenicilla se previene con aplicaciones oportunas de azufre a razón de 5 kilogramos por hectárea (kg/ha). Para el mildiú se recomienda aplicar Oxicloruro de cobre de manera preventiva a razón de 3 ó 4 gramos por litro (g/L) de agua. El brazo muerto se previene aplicando a las heridas o cortes de la poda una solución de 25 g/l de Tiofanato metílico. También se ha encontrado la presencia de nematodos y control más efectivo es el uso de portainjertos tolerantes.

## Control de plagas

Las plagas más importantes son chicharrita (*Erithroneura variabilis*), trips (*Frankliniella* sp), pulgón y gusano descarnador de la vid (*Harrisina brillians* Barnes & McDunnough).

Para chicharrita se aplica Imidacloprid de 0.05 a 0.15 l/ha; para trips aplicar Dimetoato CE38 de 1 a 1.5 l/ha; y para descarnador se recomienda Permetrina a 0.25 l/ha o *Bacillus thuringiensis* var. *Kurstaki* a 0.5 kg/ha.

También se ha detectado filoxera (*Phylloxera vitifoliae* (Fitch.)) en los viñedos de Aguascalientes, para lo cual el único control efectivo es el uso de portainjertos resistentes.

**Tabla 11. Plagas que atacan principalmente a la vid en Aguascalientes, producto comercial para su control, dosis y época de aplicación. CEPAB 2016**

Plaga	Ingrediente activo	Dosis/ha	Época de aplicación
Trips <i>Frankliniella</i> sp	Carbarilo PH 80	1.5-2.5 kg	Aplique al inicio de la floración cuando se detecte cinco trips por racimo en plantas muy susceptibles y elévese el umbral a 10 en plantas más tolerantes.
	Azinfos metílicos CE 20	2.0-2.5 l	
	Oxidemeton mental CE 20	1.0 l	
	Dimetoato CE 38	1.0-1.5 l	
Pulgón <i>Aphis illinoisensis</i> (Shimer)	Paratión metílico CE 50	2 cc/l de agua	Aplicarse cuando se presente la plaga (generalmente de abril a junio) sobre las plantas afectadas.
	Oxidemeton metil CE 20	1.0 l	
	Diazinon CE 25	1.0 -1.5 l	

## Cosecha

La cosecha para uva de mesa o consumo en fresco se hace cuando el fruto esté completamente maduro y cuando tenga más de 16 grados brix. En cambio, para uvas destinadas a jugos y vinos, el fruto debe estar maduro y tener más de 18 grados brix.

## Rendimiento (t/ha)

Variedades para vinificación. En este caso, el rendimiento es muy bajo y oscila entre 5 y 10 t/ha

Variedades para jugos y para concentrados. Aquí el rendimiento fluctúa entre 15 y 20 t/ha

Variedades para consumo en fresco. Los tipos de uva para mesa, como Globo Rojo, tienen un rendimiento de entre 20 y 25 t/ha.





Para mayor información dirigirse con el autor:  
Dr. Manuel Antonio Galindo  
Correo electrónico: Galindo.manuel@inifap.gob.mx  
Teléfono de contacto: (55)38718700 ext. 82506  
Campo Experimental Pabellón/CIRNOC





## Durazno

### Introducción

En Aguascalientes existen 495 hectáreas (ha) plantadas con durazno, las cuales tuvieron un rendimiento medio de 9.8 toneladas por hectárea (t/ha). Este frutal es de gran importancia social en la región, ya que es una fuente continua de trabajo con 160 jornales por ha por año. Durante 1997, se cosecharon 4,727 t de fruta con un valor total de la producción de 26 millones de pesos, aproximadamente.

Con el propósito de aumentar la productividad del durazno, actualmente el Campo Experimental Pabellón realiza investigaciones sobre los problemas que limitan su producción en la zona. De ellos, los principales son: presencia de heladas tardías, establecimiento de huertos con plantas provenientes de hueso, con lo cual se crea la heterogeneidad que ocasiona la baja producción, la alta variabilidad en la calidad del fruto y las diferentes épocas de maduración del durazno, así como el ataque de plagas y enfermedades.

### Región agroecológica

Subtrópico árido templado y subtropical semiárido templado

### Preparación del terreno

Se propone al productor realizar un paso de subsuelo a una profundidad de 50





o 70 centímetros (cm) y posteriormente efectuar un barbecho a 30 cm. Una vez realizadas estas prácticas, se dan dos pasos de rastra para luego hacer una nivelación con una niveladora.

### **Variedades**

Se sugieren las siguientes variedades: Cuauhtémoc, San Carlos y NG8

### **Siembra o plantación**

El paquete tecnológico recomienda establecer la plantación bajo el sistema rectangular, con distancia entre líneas de 5 metros (m) y distancia entre plantas de 2.5, 2.75 o 3.0 m, según la densidad de árboles que se desee plantar.

### **Periodos de siembra o plantación**

Se sugiere realizar la plantación entre 15 de enero y 15 de marzo

### **Densidad de siembra o plantación**

Se deberán plantar 666, 727 y 800 árboles por ha.

**Modalidad (condición de humedad):** riego por goteo

### **Fertilizantes**

Cuándo el contenido de materia orgánica en el suelo sea menor a 2 %, se sugiere hacer aplicaciones de estiércoles bien descompuestos o mediante compostas, con 6 a 20 t/ha por año, hasta llegar a 4 o 5% de materia orgánica en el suelo.

### **Manejo integrado de malezas / control de malezas**

El control de malezas, ya sea químico o manual, deberá centrarse en la zona cercana a los árboles donde es más nociva. Entre las líneas de árboles, la maleza podrá eliminarse con motocultores, machete o bien mediante control químico, aplicando Glifosato y Fluazifop-p-butyl de 1 a 4 y de 0.125 a 0.375 kilogramos por hectárea (kg/ha), para pastos y otras plantas perennes.

### **Manejo integrado de plagas y enfermedades / control de plagas y enfermedades**

Las plagas principales que atacan al durazno son las arañas rojas *Eotetranychus* spp. y *Oligonychus* spp., a las cuales se puede aplicar para su control Citrolina al

2% al final del reposo + 3 kg de jabón de barra en 100 litros (L) de agua. Otras plagas son el pulgón *Myzus persicae* (Sulzer), para cuyo control se sugiere Folimat 1000 E, 0.5 l ha<sup>-1</sup> ó Rogor 40 l ha<sup>-1</sup> a los árboles afectados durante la primavera; y la escama de San José *Quadraspidiotus perniciosus* (Comstock), que para su control se puede aplicar Diazinón a razón de 250 centímetro cúbico (cc) en 100 l de agua.

Entre las enfermedades más importantes del durazno están: la pudrición texana *Phymatotrichum omnivorum* (Shear) Dug., que para su control se sugiere aplicar abonos verdes en cualquier época, así como estiércol y azufre (1 kg) al suelo; pudrición café o morena *Monilinia fruticola* Wint. Honey o *M. laxa* Aderh., cuyo control exige hacer aplicaciones de Captán (1 kg en 100 l de agua) o Benlate, a partir de la floración, y cenicilla *Sphaerotheca pannosa* (Wall. ex Fr.) Lev., que se puede detener con tres o cuatro aplicaciones alternadas de azufre humectable (Rural) 1 l en 100 l de agua.

## Cosecha

La época de cosecha del durazno comercial en Aguascalientes es de la segunda quincena de junio a la primera quincena de septiembre.

Para mayor información dirigirse con el autor:

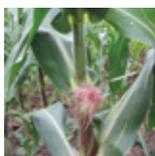
Manuel Antonio Galindo

Correo electrónico: Galindo.manuel@inifap.gob.mx

Teléfono de contacto: (55)38718700 ext. 82506

Campo Experimental Pabellón/CIRNOC





### Maíz forrajero

#### Introducción

Del 2005 al 2015, en el estado de Aguascalientes se sembraron en promedio 75,928 hectáreas (ha) de maíz de temporal, de las cuales 33,520 ha se cosecharon para grano y 42,408 ha para forraje. En la superficie donde se logró cosechar, se obtuvo un rendimiento promedio de 0.51 toneladas por hectárea (t/ha) de grano y 8.35 t/ha de forraje verde (SIAP SAGARPA, 2015). Las áreas más importantes en la producción de maíz de temporal en el estado se encuentran en los municipios de Aguascalientes, Asientos, El Llano, Jesús María, Tepezalá y San José de Gracia. El clima predominante de las áreas productoras de maíz de temporal es templado, con régimen de lluvias en verano, que promedian 350-450 milímetros (mm). La temperatura media anual es de 16.3 °C y la altitud oscila entre 1,960 a 2,100 metros sobre el nivel del mar (msnm). El suelo del área productora es de los tipos Planosol y Calcisol, de textura franco-arenosa, con una profundidad de entre 45 a 50 centímetros (cm) y 0.9% de materia orgánica.

#### Región agroecológica

Subtrópico árido templado y subtropical semiárido templado

#### Preparación del terreno

Se sugiere labranza mínima con un paso de Multiarado, a una profundidad de 15 a 20 cm, y posteriormente realizar un paso de rastra antes de la siembra.



El Multiarado es un equipo que consiste de un cincel modificado con punta de arado ranchero en forma de “V”, que permite romper el suelo sin voltearlo. Esta preparación del suelo sustituye al volteo y tiene la ventaja de que conserva de mejor manera el suelo y el agua, ya que evita la erosión. En caso de no contar con el “Multiarado”, es indispensable hacer un barbecho cuando haya un poco de humedad en el suelo y realizar uno o dos pasos de rastra antes de sembrar.

Trazo de curvas de nivel. Cuando el terreno no es plano, se trazan los surcos para la siembra siguiendo las curvas de nivel, con lo que se logra una mejor distribución de la humedad en el suelo. Si no se realiza esta práctica, será necesario “piletear” o levantar bordos.

### **Variedades**

Se sugiere utilizar las variedades de polinización libre y ciclo precoz, generadas por el INIFAP: V-209, VS-204, VS-221, VS-201, CAFIME.

### **Siembra o plantación**

Se sugiere sembrar a una profundidad de 5 a 6 cm en hilera sencilla, con distancia entre surcos de 76 cm, y una distancia entre plantas de 30 a 35 cm. También se recomienda trabajar con sembradora de precisión.

### **Periodos de siembra o plantación**

El paquete tecnológico prevé que todas las variedades se siembren desde que inicie el periodo regular de lluvias hasta el 15 de julio.

### **Densidad de siembra o plantación**

Se aconseja utilizar 20 kilogramos por hectárea (kg/ha) de semilla para establecer una población de 40 a 45 mil plantas por ha.

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

### **Fertilizantes**

El paquete tecnológico propone aplicar 15 t/ha de estiércol seco un mes antes de la siembra e inocular la semilla con una dosis de 1 kg/ha de micorriza (biofertilizante) un día antes de la siembra. En caso de no hacer aplicaciones





de estiércol, se sugiere fertilizar con el tratamiento 40-40-00 N,  $P_2O_5$ ,  $K_2O$  (Nitrógeno, Fósforo y Potasio), al aplicar la mitad del N y todo el P en la siembra y el resto del N en la escarda.

### Manejo integrado de malezas / control de malezas

Es necesario mantener limpio el cultivo durante los primeros 45 días después de la emergencia de las plántulas de maíz. El combate de la maleza se realiza en forma mecánica con el paso de una escarda entre los 25 y 35 días después de la siembra.

También es posible controlar las malezas mediante el uso de herbicidas, para ello se pueden emplear los siguientes productos que se mencionan a continuación.

Primagram Gold. Se aplica justo después de la siembra en suelo húmedo, antes de que aparezcan las malezas y las plantas de maíz. La dosis es de 1.5 kg/ha disueltos en 200 o 300 litros (L) de agua, conforme al equipo aspersor con que se cuente. La aplicación se hace “en banda” sobre el surco, ya que entre éstos las malezas se destruyen con las labores de cultivo.

2-4, D Amina. Se aplica en caso de no haber utilizado herbicida preemergente, una vez que emergieron las malezas y el cultivo, en dosis de 1 litro por hectárea (l/ha) disueltos en 200 o 300 l de agua conforme al tipo de aspersor que se utilice.

Pileteo. Consiste en levantar pequeños bordos de tierra a distancias regulares a lo largo del surco mediante un implemento denominado ‘pileteadora’. Se recomienda que el pileteo se realice al momento de la escarda sobre la rodada del tractor. Esta práctica, permite captar mayor cantidad de agua de lluvia desde el inicio del cultivo. La captación del agua de lluvia es una labor que permite reducir los riesgos de sequía en los cultivos y la erosión del suelo, además de que promueve el desarrollo de la cubierta vegetal y mejora el rendimiento de los cultivos.

### Manejo integrado de plagas y enfermedades / control de plagas y enfermedades

En Aguascalientes, el insecto plaga más común que causa daño económico en maíz de temporal es el gusano cogollero (*Spodoptera frugiperda*) y, en algunos años, el gusano soldado (*Pseudaletia unipuncta*). Estas plagas se controlan con 100 mililitros por hectárea (ml/ha) de Decis o cualquier insecticida que contenga clorpirifos como ingrediente activo o con piretroides. En ambos casos

se recomienda atender las recomendaciones del fabricante para la aplicación correcta del insecticida.

No se han observado enfermedades de importancia que dañen la producción del maíz en condiciones de temporal en Aguascalientes. Para prevenir las enfermedades, es conveniente usar las variedades recomendadas.

### Cosecha

El tiempo adecuado para cosechar el forraje llega cuando el grano se encuentra a un tercio de avance de línea de leche con grano masoso a duro.

Para mayor información dirigirse con el autor:  
Dr. Esteban Salvador Osuna Ceja  
Correo electrónico: [osuna.salvador@inifap.gob.mx](mailto:osuna.salvador@inifap.gob.mx)  
Teléfono de contacto: (55)38718700  
Campo Experimental Pabellón/CIRNOC





## Frijol grano a cuatro hileras

### Introducción

En el estado de Aguascalientes, en el ciclo agrícola 2005-2015, se sembraron 9,028.64 hectáreas (ha) en condiciones de temporal, además de que se obtuvo un rendimiento promedio de 310 kilogramos por hectárea (kg/ha) y una producción de 4,279.06 toneladas (t) (SIAP SAGARPA, 2015). El área más importante en la producción de frijol de temporal en Aguascalientes se encuentra en el municipio de El Llano. El clima predominante del área productora de frijol de temporal es templado, con régimen de lluvias en verano, de entre 350 a 450 milímetros (mm). La temperatura media anual es de 16.3 °C y la altitud oscila entre 2,000 y 2,100 metros sobre el nivel del mar (msnm). El suelo del área productora es del grupo Planosol eútrico, de textura franco-arenosa, con una profundidad que está entre 40 y 45 centímetros (cm), con 0.9% de materia orgánica y un pH de 6.8.

### Región agroecológica

Subtrópico árido templado y subtrópico semiárido templado

### Preparación del terreno

Se recomienda realizar labranza mínima con Multiarado, a una profundidad de 15 a 20 centímetros (cm), y dar un paso de rastra antes de sembrar. El Multiarado es un equipo que consiste de un cincel modificado, con punta de



arado rancharo en forma de “V”, que permite romper el suelo sin voltearlo. Esta preparación del suelo sustituye al volteo y tiene la ventaja de que conserva de mejor manera el suelo y el agua, con lo que se evita la erosión.

### Variedades

Se sugieren las siguientes variedades que se recomiendan por INIFAP para Aguascalientes: Pinto Saltillo, Pinto Centauro, Pinto Centenario, Flor de Mayo Dolores, Flor de Junio Dalia y Negro Verdín.

### Siembra o plantación

Este paquet tecnológico propone sembrar en camas de 1.6 metros (m) de ancho, a cuatro hileras, con una distancia entre líneas de 30 cm y entre plantas de 10 a 12 cm. Se sugiere sembrar con sembradora de precisión.

### Periodos de siembra o plantación

La mejor temporada para todas las variedades es del 15 de junio al 25 de julio

### Densidad de siembra o plantación

La siembra se realiza en cuanto se pueda rastrear después de una lluvia acumulada mayor de 30 mm en uno o dos días. Se debe cuidar que la semilla quede entre 5 y 6 cm de profundidad para asegurar una buena germinación. Se recomienda sembrar en cuatro hileras de plantas sobre una cama de siembra de 1.60 m, a una distancia entre surcos de 30 cm y a una distancia entre plantas de 14 a 15 cm (seis a siete plantas por metrolineal) para todas las variedades. La cantidad de semilla a utilizar es de aproximadamente 60 kg/ha. Esto permite asegurar una densidad de plantas de 175,000 a 180,000 plantas por ha.

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

### Fertilizantes

Además, la semilla debe inocularse con una dosis de 1 kg/ha de micorriza (biofertilizante) un día antes de la siembra y, durante el llenado de grano, hacer una aplicación de fertilización foliar con 12 kg de urea y 6 litros (L) de ácido fosfórico, en 600 l de agua, más 250 mililitros (ml) de adherente por ha.





## Manejo integrado de malezas / control de malezas

Es necesario mantener limpio el cultivo durante los primeros 45 días después de la emergencia de las plántulas de frijol. El combate de la maleza se realiza en forma mecánica con el paso de una escarda complementada con deshierbes manuales. La labor se debe efectuar entre 20 y 30 días después de la siembra y se acompaña de un deshierbe manual para eliminar la maleza que queda sobre la línea de plantas del frijol. En caso necesario, realizar otro deshierbe en las etapas de formación y llenado de las vainas para facilitar las labores de cosecha.

Alternativamente el control de malezas se puede realizar mediante la aplicación de los siguientes herbicidas; sin embargo la aplicación del herbicida se debe realizar en suelo húmedo durante los primeros tres días después de la siembra. Para el combate de maleza de hoja ancha después de la emergencia y antes de la floración, puede aplicarse el herbicida Poast (Sethoxydin) o Flex (Fomesafen) en dosis de 500 a 750 ml/ha o Basagrán (Bentazón) en dosis de 1 litro por hectárea (l/ha). Cuando existan problemas con gramíneas o zacates, cyperacea (coquillo) se puede utilizar Fusilade (Fluazifop-P-Butyl) en dosis de un l/ha. Para lograr mayor eficiencia con el control químico de maleza, se recomienda utilizar 750 ml de adherente por cada 200 l de agua.

Se sugiere aplicar el herbicida cuando la maleza tenga un promedio de cuatro hojas o menos de 10 cm de altura. En todos los casos es preferible aplicar el herbicida por la mañana. El herbicida debe disolverse en 200 l de agua, cuando se usa aspersiona manual, o 400 l cuando se usa aspersiona de aguilonos. Se debe tener cuidado en las recomendaciones que se muestran en la etiqueta del producto y en las proporcionadas por personal técnico para evitar daños al cultivo de frijol.

## Pileteo

La captación del agua de lluvia es una labor que permite reducir los riesgos de sequía en los cultivos y la erosión del suelo; además, promueve el desarrollo de la cubierta vegetal y mejora el rendimiento de los cultivos.

El pileteo se utiliza en cultivos de hilera y consiste en levantar pequeños bordos de tierra a distancias regulares a lo largo del surco mediante un implemento denominado pileteadora.

Se recomienda que el pileteo se realice al momento de la escarda sobre la rodada del tractor. Esta práctica, permite captar mayor cantidad de agua de lluvia desde el inicio del cultivo.

### Manejo integrado de plagas y enfermedades / control de plagas y enfermedades

En Aguascalientes los insectos plaga más comunes y que causan daños económicos en frijol son la mosquita blanca (*Bemisia Argentifolii*), Chicharrita (*Empoasca* spp) y Conchuela (*Epilachna varivestis*). Estas plagas se controlan con 1.5 kg de Sevin (Carbaryl) o bien con 1l de Folimat 1000E (Ometoato). En ambos casos se recomienda atender las recomendaciones del fabricante para la aplicación correcta del insecticida.

Las enfermedades que se presentan con frecuencia son antracnosis (*Colletotrichum lindermuthianum*), tizón común (*Xanthomonas campestris* pv. *phaseoli*), roya (*Uromyces phaseoli*) y pudriciones de raíz (*Rhizoctonia solani*, *Fusarium* spp. y *Pythium* spp.). Las variedades aquí recomendadas presentan un alto grado de tolerancia a estas enfermedades.

### Cosecha

Se recomienda cosechar el frijol cuando se aprecie el cambio de color de las hojas del verde al amarillo y las vainas presenten 80 % de color crema, para que así no se sequen completamente y se evite la pérdida de grano durante el corte.

Para mayor información dirigirse con el autor:

Dr. Esteban Salvador Osuna Ceja

Correo electrónico: [osuna.salvador@inifap.gob.mx](mailto:osuna.salvador@inifap.gob.mx)

Teléfono de contacto: (55)38718700

Campo Experimental Pabellón/CIRNOC





## Frijol grano a hilera sencilla

### Introducción

En el estado de Aguascalientes, en el ciclo agrícola 2005-2015, se sembraron 9,028.64 hectáreas (ha) en condiciones de temporal, además de que se obtuvo un rendimiento promedio de 310 kilogramos por hectárea (kg/ha) y una producción de 4,279.06 toneladas (t) (SIAP SAGARPA, 2015). El área más importante en la producción de frijol de temporal en Aguascalientes se encuentra en el municipio de El Llano. El clima predominante del área productora de frijol de temporal es templado, con régimen de lluvias en verano de entre 350 a 450 milímetros (mm), la temperatura media anual es de 16.3 °C y la altitud oscila entre 2,000 y 2100 msnm. El suelo del área productora es del grupo Planosol eútrico, de textura franco-arenosa, la profundidad está entre 40 a 45 centímetros (cm), con 0.9% de materia orgánica y un pH de 6.8.

### Región agroecológica

Subtrópico árido templado y subtrópico semiárido templado

### Preparación del terreno

Se recomienda realizar labranza mínima con Multiarado, a una profundidad de 15 a 20 cm, y dar un paso de rastra antes de sembrar. El Multiarado es un equipo que consiste de un cincel modificado con punta de arado ranchero en forma de “V”, que permite romper el suelo sin voltearlo. Esta preparación del suelo sustituye al volteo y tiene la ventaja de que conserva de mejor manera el suelo y el agua, evitando la erosión.



## Variedades

Se sugieren las siguientes variedades que se recomiendan por INIFAP para Aguascalientes: Pinto Saltillo, Pinto Centauro, Pinto Centenario, Flor de Mayo Dolores, Flor de Junio Dalia y Negro Verdín

## Siembra o plantación

La siembra a hilera sencilla se hace en surcos separados entre sí de 76 a 80 cm, la distancia entre semillas varía de 10 a 12 cm, y la profundidad de siembra es de aproximadamente 5 cm.

## Periodos de siembra o plantación

Se sugiere sembrar todas las variedades del 15 de junio al 25 de julio.

## Densidad de siembra o plantación

Se usan de 40 a 45 kg/ha de semilla para todas las variedades recomendadas. Con estas cantidades se obtiene una densidad aproximada de 90,000 a 95,000 plantas por ha.

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

## Fertilizantes

Además, la semilla debe inocularse con una dosis de 1 kg/ha de micorriza (biofertilizante) un día antes de la siembra y, durante el llenado de grano, hacer una aplicación de fertilización foliar con 12 kg de urea y 6 litros (L) de ácido fosfórico en 600 l de agua, más 250 mililitros (ml) de adherente por ha.

## Manejo integrado de malezas /control de malezas

Es necesario mantener limpio el cultivo durante los primeros 45 días después de la emergencia de las plántulas de frijol. El combate de la maleza se realiza en forma mecánica, con el paso de una escarda complementada con deshierbes manuales. La labor se debe efectuar entre 20 y 30 días después de la siembra y se acompaña de un deshierbe manual para eliminar la maleza que queda sobre la línea de plantas del frijol. En caso necesario, realizar otro deshierbe en las etapas de formación y llenado de las vainas para facilitar las labores de cosecha.





Alternativamente el control de malezas se puede realizar mediante la aplicación de los siguientes herbicidas. La aplicación del herbicida se debe realizar en suelo húmedo durante los primeros tres días después de la siembra. Para el combate de maleza de hoja ancha después de la emergencia y, antes de la floración, puede aplicarse el herbicida Poast (Sethoxydin) o Flex (Fomesafen) en dosis de 500 a 750 ml/ha o Basagrán (Bentazón) en dosis de 1l/ha. Cuando existan problemas con gramíneas o zacates, cyperacea (coquillo) se puede utilizar Fusilade (Fluazifop-P-Butyl) en dosis de 1 l/ha. Para lograr mayor eficiencia con el control químico de maleza, se recomienda utilizar 750 ml de adherente por cada 200 l de agua.

Se sugiere aplicar el herbicida cuando la maleza tenga un promedio de cuatro hojas o menos de 10 cm de altura. En todos los casos es preferible aplicar el herbicida por la mañana. El herbicida debe disolverse en 200 l de agua cuando se usa aspersora manual o 400 l cuando se usa aspersora de aguilonos. Se debe tener cuidado en las recomendaciones que se muestran en la etiqueta del producto y en las proporcionadas por personal técnico para evitar daños al cultivo de frijol.

### **Pileteo**

La captación del agua de lluvia es una labor que permite reducir los riesgos de sequía en los cultivos y la erosión del suelo; además, promueve el desarrollo de la cubierta vegetal y mejora el rendimiento de los cultivos.

El pileteo se utiliza en cultivos de hilera y consiste en levantar pequeños bordos de tierra a distancias regulares a lo largo del surco mediante un implemento denominado pileteadora.

Se recomienda que el pileteo se realice al momento de la escarda sobre la rodada del tractor. Esta práctica, permite captar mayor cantidad de agua de lluvia desde el inicio del cultivo.

### **Manejo integrado de plagas y enfermedades /control de plagas y enfermedades**

En Aguascalientes los insectos plaga más comunes y que causan daños económicos en frijol son la mosquita blanca (*Bemisia Argentifolii*), la Chicharrita (*Empoasca spp*) y la Conchuela (*Epilachna varivestis*). Estas plagas se controlan con 1.5 kg de Sevin (Carbaryl) o bien con 1 l de Folimat 1000E (Ometoato).

En ambos casos se recomienda atender las recomendaciones del fabricante para la aplicación correcta del insecticida.

Las enfermedades que se presentan con frecuencia son antracnosis (*Colletotrichum lindermuthianum*), tizón común (*Xanthomonas campestris* pv. *phaseoli*), roya (*Uromyces phaseoli*) y pudriciones de raíz (*Rhizoctonia solani*, *Fusarium* spp. y *Pythium* spp.). Las variedades aquí recomendadas presentan un alto grado de tolerancia a estas enfermedades.

### Cosecha

Se recomienda cosechar el frijol cuando se aprecie el cambio de color de las hojas del verde al amarillo y las vainas presenten 80% de color crema para que no se sequen completamente, con lo que se evita la pérdida de grano durante el corte.

Para mayor información dirigirse con el autor:

Dr. Esteban Salvador Osuna Ceja

Correo electrónico: [osuna.salvador@inifap.gob.mx](mailto:osuna.salvador@inifap.gob.mx)

Teléfono de contacto: (55)38718700

Campo Experimental Pabellón/CIRNOC





## Sorgo forrajero

### Introducción

En Aguascalientes, el sorgo para forraje representa una opción para las áreas de temporal; su importancia radica en los rendimientos altos y en la buena calidad de su forraje, el cual se puede utilizar en verde para ensilaje o henificado y se puede obtener bajo condiciones de buen temporal hasta dos cortes.

### Región agroecológica

Subtrópico árido templado y Subtrópico semiárido templado

### Preparación del terreno

Se sugiere labranza mínima con un paso de Multiarado, a una profundidad de 15 a 20 centímetros (cm). Posteriormente se realiza un paso de rastra antes de la siembra. Además, se sugiere implementar la práctica de pileteo, que consiste en levantar pequeños bordos de tierra a distancias regulares en los costados de la cama de siembra para captación de agua de lluvia, así como el “Rodillo Aqueel”, que es un aditamento dentado que va integrado en la parte posterior de la sembradora que forma pequeños hoyos sobre la superficie de la cama de siembra para captar agua. Las dos prácticas evitan el escurrimiento superficial y reducen la erosión del suelo. La captación del agua de lluvia es una labor que permite reducir los riesgos de sequía en los cultivos y la erosión del suelo, además de que promueve el desarrollo de la cubierta vegetal y mejora el rendimiento de los cultivos.



## Variedades

Se sugieren los siguientes híbridos comerciales: Sorgos de Nervadura café: Pampa Centurión, Triunfo X LT BMR-6 y sorgos normales: Silo miel, Honey graze, Silobuster, Sorgo X Sudan, Sorgo almun, Sweet sioux, Sweet x Sudán y Sudán X-11.

## Siembra o plantación

Se sugiere sembrar en camas de 1.60 (ancho de trocha), con seis hileras, a una distancia entre estas de 20 centímetros (cm), con una separación entre plantas de 12 a 15 cm y una profundidad de siembra de 5 cm.

## Periodos de siembra o plantación

Se sugiere sembrar del 15 de junio al 15 de julio.

## Densidad de siembra o plantación

Se sugiere utilizar de 6 a 8 kilogramos por hectárea (kg/ha) de semilla para establecer una población entre 250 mil plantas por ha.

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

## Fertilizantes

Se recomienda aplicar 15 toneladas por hectárea (t/ha) de estiércol seco un mes antes de la siembra e inocular la semilla con una dosis de 1 kg/ha de micorriza (biofertilizante) un día antes de la siembra. En caso de no hacer aplicaciones de estiércol, se recomienda fertilizar con el tratamiento 40-40-00 N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> y K<sub>2</sub>O (Nitrógeno, Fósforo y Potasio), del cual se debe aplicar la mitad del N y todo el P en la siembra, mientras que el resto del N en la escarda.

## Manejo integrado de malezas /control de malezas

Para el control de malezas se sugiere aplicar herbicida pre-emergente al cultivo, el cual se puede aplicar después de la siembra pero antes de que nazca el cultivo en suelo húmedo de preferencia. Se recomienda aplicar los productos que se mencionan a continuación.





Primagram Gold. Se aplica justo después de la siembra en suelo húmedo antes de que aparezcan las malezas y las plantas de maíz. La dosis es de 1.5 kg/ha disueltos en 200 ó 300 l de agua de acuerdo con el equipo aspersor con que se cuente. La aplicación se hace “en banda sobre el surco, ya que entre éstos las malezas se destruyen con las labores de cultivo.

2-4, D Amina. Se aplica en caso de no haberse empleado herbicida preemergente una vez que emergieron las malezas y el cultivo, en dosis de 1 litro por hectárea (1/ha) disueltos en 200 o 300 l de agua conforme al tipo de aspersor que se utilice.

### Manejo integrado de plagas y enfermedades /control de plagas y enfermedades

Las plagas más comunes son: gusano cogollero *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith) para cuyo control se debe aplicar Lorsban 480E en dosis de 1 l/ha; Trips *Frankliniella frumentii*, que se erradica con Diazinón a una dosis de 1 l/ha o bien Folimat 800, a razón de 0. 650 l/ha; Mosquita de la panoja *Catarinia sorghicola*, que se detiene al utilizar Diazinón, con dosis de 1 l/ha, o bien Lucation, a razón de 1 l/ha.

Las variedades de sorgo mencionadas anteriormente presentan tolerancia genética a las principales enfermedades que potencialmente se presentan en este cultivo, por lo que en general no se requiere de control con productos químicos.

### Cosecha

La recolección del forraje debe hacerse cuando el grano esté en la etapa de lechoso-masoso.

Para mayor información dirigirse con el autor:  
Dr. Esteban Salvador Osuna Ceja  
Correo electrónico: [osuna.salvador@inifap.gob.mx](mailto:osuna.salvador@inifap.gob.mx)  
Teléfono de contacto: (55)38718700 ext. 82511  
Campo Experimental Pabellón/CIRNOC





## Avena forrajera

### Introducción

Debido a la falta de lluvias y a su mala distribución, la agricultura de temporal en Aguascalientes es insegura, por lo que los cereales para forraje son una opción para disminuir el riesgo. Esto porque sus ciclos vegetativos son precoces, por lo que se pueden sembrar cuando el temporal se presenta tarde, lo cual permite obtener la cosecha en un periodo corto. Entre 2005 y 2015, se sembraron con avena alrededor de 2,234 hectáreas (ha) en promedio, con rendimientos de 7.05 toneladas por hectárea (t/ha) de forraje verde.

### Región agroecológica

Subtrópico árido templado y subtropical semiárido templado

### Preparación del terreno

Se sugiere labranza mínima con un paso de Multirado, a una profundidad de 15 a 20 centímetros (cm), y posteriormente realizar un paso de rastra antes de la siembra. Además, se recomienda implementar la práctica de pileteo, que consiste en levantar pequeños bordos de tierra a distancias regulares en los costados de la cama de siembra para captación de agua de lluvia, así como el “Rodillo Aqueel”, que es un aditamento dentado que va integrado en la parte posterior de la sembradora que forma pequeños hoyos sobre la superficie de la cama de siembra para captar agua. Las dos prácticas evitan el escurrimiento superficial





y reducen la erosión del suelo. La captación del agua de lluvia es una labor que permite reducir los riesgos de sequía en los cultivos y la erosión del suelo, además de que promueve el desarrollo de la cubierta vegetal y mejora el rendimiento de los cultivos.

### **Variedades**

Se sugieren las siguientes variedades: Cevamex, Chihuahua, Karma, Turquesa y Obsidiana; las cuales son de ciclo intermedio (entre 55 y 60 días a floración y entre 90 y 100 días a cosecha para forraje). La mayoría de las variedades tiene un porte medio que varía de 114 a 135 cm, además de que son tolerantes a la came y moderadamente tolerantes a las rollas del tallo y hoja.

### **Siembra o plantación**

Se sugiere sembrar cuando el suelo tenga suficiente humedad y procurar que la semilla quede a una profundidad entre 4 y 5 cm. En terrenos con pendientes de más de 3% es recomendable realizar prácticas de conservación de suelo y agua con curvas a nivel y pileteo, práctica que se utiliza para captación de agua de lluvia.

### **Periodos de siembra o plantación**

Este paquete tecnológico supone sembrar del 15 de julio al 15 de agosto

### **Densidad de siembra o plantación**

Se recomienda utilizar entre 90 y 100 kilogramos por hectárea (kg/ha) de semilla certificada y la siembra se realiza con sembradora de granos pequeños ó 120 kg/ha si ésta se hace “al voleo” y se tapa con rastra.

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

### **Fertilizantes**

Se recomienda aplicar 15 t/ha de estiércol seco un mes antes de la siembra e inocular la semilla con una dosis de 1 kg/ha de micorriza (biofertilizante) un día antes de la siembra. En caso de no hacer aplicaciones de estiércol, se recomienda fertilizar con el tratamiento 40-30-00 de Nitrógeno (N), Fósforo (P) y Potasio (K), al aplicar la mitad del N y todo el P en la siembra y el resto del N en la escarda.

## Manejo integrado de malezas /control de malezas

Por la presencia de malezas y zacates que compiten con el cultivo es conveniente sembrar una vez que se estableció el temporal y se esperó a eliminar la primera generación de malas hierbas con un paso de rastra. Esta práctica permite mantener limpio el cultivo durante los primeros 30 a 35 días de su desarrollo.

Para el control de malezas de hoja ancha aplicar en post-emergencia antes del encañe, 1 a 1.5 litros por hectárea (l/ha) de 2,4-D disuelto en 400 l de agua. Las aspersiones se hacen de preferencia entre 6 y 10 de la mañana, sin presencia de vientos. La aspersión se dirige al follaje de las malezas.

## Manejo integrado de plagas y enfermedades /control de plagas y enfermedades

Pulgón del follaje y espiga (*Acyrtosiphon pisum*). Estas plagas se deben controlar cuando se encuentren en promedio 10 pulgones por planta, con la aplicación de 500 mililitros por hectárea (ml/ha) de Oxidemeton Metil u Ometoato diluidos en 400 l de agua. También se puede aplicar Dimetoato CE 38 en dosis de 1 l/ha, disuelto en 400 l de agua.

Las principales enfermedades que causan pérdidas significativas en el rendimiento son las royas de la hoja y del tallo. Aunque existen productos químicos para su control, este no es económicamente rentable ni técnicamente deseable, ya que los residuos de los plaguicidas pueden causar daños al ganado. Por eso es importante sembrar variedades tolerantes a estas enfermedades, como es el caso de Karma y Cuauhtémoc.

## Cosecha

El forraje de la avena se puede utilizar en verde o henificado. Se sugiere cortar en verde y/o empacar a la madurez temprana del grano (estado lechoso).

Para mayor información dirigirse con el autor:

MC. Luis Martin Macías Valdez

Correo electrónico: [macias.luis@inifap.gob.mx](mailto:macias.luis@inifap.gob.mx)

Teléfono de contacto: (55)38718700 ext. 82510

Campo Experimental Pabellón/CIRNOC





## Cebada maltera

### Introducción

La cebada bajo temporal se cultiva principalmente en la región de los Valles Altos de México (Hidalgo, México, Puebla y Tlaxcala); sin embargo, como es de ciclo vegetativo corto, resistente a la sequía, es tolerante a las temperaturas bajas y a la salinidad, por lo que constituye una buena opción de producción para la zona temporalera del sur del estado de Aguascalientes, en el cual la estación de crecimiento sólo abarca de 80 a 90 días y donde los cultivos tradicionales de maíz y frijol son afectados frecuentemente por la eventualidad de las lluvias.

Los mejores resultados se obtienen cuando durante el periodo crítico de crecimiento (15 días antes del espigamiento y 20 días después de él) se cuenta con buena humedad y cuando se hace una buena preparación del suelo; también si se utilizan variedades adaptadas y si se aplica la tecnología sugerida en esta Guía.

### Región agroecológica

Subtrópico árido templado y subtrópico semiárido templado

### Preparación del terreno

Se recomienda realizar labranza mínima con un paso de Multiarado, a una profundidad de 15 a 20 centímetros (cm), y posteriormente hacer un paso de



rastra antes de la siembra. Después de las prácticas de labranza, se debe comenzar la siembra con sembradora de granos pequeños y posteriormente se establece el pileteo.

## Variedades

Se sugieren las siguientes variedades generadas por INIFAP: Adabella, Esmeralda, Esperanza y Centinela. Tabla 12.

**Tabla 12. Variedades de cebada para forraje en Aguascalientes. CEPAB 2016**

Variedades	Días a espigamiento	Días a cosecha	Altura de la planta (cm)	Ciclo	Requerimiento de lluvia (mm)
Adabella	48	90	75	intermedio	>300
Esmeralda	52	100	73	precoz	<300
Esperanza	64	115	70	intermedio	>300
Centinela	54	100	73	precoz	<300

## Siembra o plantación

Se sugiere sembrar cuando el suelo tenga suficiente humedad y procurar que la semilla quede a una profundidad de 4 a 5 cm. En terrenos con pendientes de más de 3%, es recomendable realizar prácticas de conservación de suelo y agua con curvas a nivel, pileteo y aquellas acciones que sirvan para evitar los escurrimientos superficiales y reducir la erosión del suelo.

## Periodos de siembra o plantación

Se sugiere sembrar del 15 de julio al 15 de agosto.

## Densidad de siembra o plantación

Se recomienda utilizar entre 80 a 90 kilogramos por hectárea (kg/ha) de semilla certificada con sembradora de granos pequeños.

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





## Fertilizantes

Se recomienda aplicar 15 toneladas por hectárea (t/ha) de estiércol seco un mes antes de la siembra o bien, en caso de no hacer aplicaciones de estiércol, se sugiere fertilizar al momento de la siembra con el tratamiento 40-40-00 kg/ha de N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> y K<sub>2</sub>O (Nitrógeno, Fósforo y Potasio), al aplicar a chorrillo y a un lado de la semilla. Si se fertiliza en otra época puede ser que no se aproveche adecuadamente si las lluvias durante el desarrollo del cultivo son escasas.

## Manejo integrado de malezas /control de malezas

Cuando se siguen las recomendaciones mencionadas para el establecimiento del cultivo es posible que la maleza no ocasione problemas; sin embargo, si con el cultivo también se desarrollan malas hierbas, se afectará el rendimiento y la calidad del grano. La maleza de hoja ancha como lampote, quelite y otras, se controla con la aplicación de 1.5 a 2 litros por hectárea (l/ha) del herbicida 2,4-D Amina, diluido en 400 l de agua. La aspersión se hace cuando haya humedad en el suelo y de preferencia por las mañanas. Aplicar el herbicida cuando la planta tenga entre cuatro y cinco hojas bien desarrolladas o antes del amacollamiento.

## Manejo integrado de plagas y enfermedades /control de plagas y enfermedades

Las plagas principales que atacan a este cultivo son: pulgón del follaje (*Schizaphis graminum*), pulgón de la espiga (*Macrosiphum avenae*) y gusano soldado (*Pseudaletia unipuncta*). Para el control de los dos primeros se recomienda aplicar Dimetoato CE 80, a razón de 1 l/ha. Para el gusano soldado se puede aplicar 1.5 l/ha de Metomilo o bien Malathion, a razón de 1 l/ha.

Las enfermedades que se presentan en el cultivo de la cebada en Aguascalientes son: cenicilla (*Erysiphe graminis* D.C., escaldadura (*Rhynchosporium secalis*) y rolla del tallo (*Puccinia Hordei*). Su prevención se logra al utilizar las variedades resistentes o tolerantes. El control químico no es económicamente viable.

## Cosecha

La cosecha de la cebada maltera se debe hacer cuando el grano este maduro, es decir cuando tenga un contenido de humedad entre 13 y 14%. Si se sobrepasan dichos porcentajes se producen calentamientos que generan un medio favorable para el desarrollo de hongos de almacén; pero si son más bajos, el grano se quiebra durante la trilla.

Una forma práctica para determinar la madurez del grano consiste en tomar espigas y frotarlas entre las manos y, si el grano se desprende con facilidad, es tiempo de cosecharlo, lo que puede ocurrir entre los 130 a 135 días después de la siembra.

Para mayor información dirigirse con el autor:  
MC. Luis Martín Macías Valdez  
Correo electrónico: [macias.luis@inifap.gob.mx](mailto:macias.luis@inifap.gob.mx)  
Teléfono del contacto: (55)38718700 ext. 82510  
Campo Experimental Pabellón/CIRNOC

## Bibliografía

CEPAB, I. (2015-2016). INFORME DE EVALUACIONES DE MAIZ PARA FORRAJE Y GRANO. AGUASCALIENTES.





## Pastos

### Introducción

El estado de Aguascalientes se caracteriza por tener condiciones de lluvia escasa y mal distribuida que afecta año con año el desarrollo y producción de los cultivos; además, se ha determinado que cerca del 80% del territorio tiene algún problema de erosión y alrededor del 15% erosión severa con grave deterioro en el ecosistema. La reconversión de áreas agrícolas a pastizales es una opción recomendable para las condiciones de temporal de Aguascalientes, ya que cubre la superficie del suelo, evita la erosión, permite mayor captación de agua con un buen manejo, reduce costos de producción y es más amigable con el ambiente.

### Región agroecológica

Subtrópico árido templado y subtrópico semiárido templado.

### Preparación del terreno

Se recomienda subsolar cuando haya algo de humedad en el suelo y uno o dos pasos de rastra para hacer una buena cama de siembra para evitar problemas en la emergencia de los pastos. Si el terreno tiene pendiente, es recomendable hacer curvas a nivel y piletas para retener mayor cantidad de agua en el suelo.



## Variedades

Los pastos introducidos con los cuales se han obtenido buenos resultados son: Pasto Rhodes (*Chloris Gayana* cv Bill) común y pasto Buffel (*Cenchrus ciliaris*) común.

## Siembra o plantación

Es conveniente sembrar cuando el suelo tenga suficiente humedad y procurar que la semilla quede a una profundidad de 2 centímetros (cm). En terrenos con pendientes de más de 3%, es recomendable realizar prácticas de conservación de suelo y agua con curvas a nivel para evitar los escurrimientos superficiales y reducir la erosión del suelo.

## Periodos de siembra o plantación

Se sugiere sembrar del 15 al 30 de junio, pero de preferencia esperar las primeras lluvias antes de sembrar.

## Densidad de siembra o plantación

En pasto Rhodes, con mínimo de 60% de germinación, se recomienda utilizar entre 15 y 30 kilogramos por hectárea (kg/ha) de semilla y en pasto Buffel, entre 10 y 20 kg/ha de semilla. En ambos casos, es recomendable utilizar 4 kg/ha de sorgo almum. La siembra se puede hacer de forma manual, con máquina intersembradora o voleadora. Se recomienda revolver la semilla del pasto con el sorgo y algo de estiércol cribado o pollinaza para lograr una siembra uniforme. Se sugiere tapar la semilla con ramas, no tapar la semilla de pasto con rastra de discos. El sorgo se utiliza en la mezcla como madrina ya que es una especie que por ser anual o bianual le permite al productor el primer y segundo año producción, mientras se establece el pasto.

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

## Fertilizantes

Se recomienda aplicar 15 toneladas por hectárea (t/ha) de estiércol seco un mes antes de la siembra. En caso de no hacer aplicaciones de estiércol, se





recomienda fertilizar con el tratamiento 60-00-00 —de Nitrógeno (N), Fósforo (P) y Potasio (K)— de preferencia al año de establecida la pradera.

### **Manejo integrado de malezas/control de malezas**

Para el control de malezas de hoja ancha, aplicar de ser necesario en posemergencia antes del encañe (primeros 30 días) de 1 a 1.5 litros por hectárea (l/ha) de 2,4-D disuelto en 400 l de agua. Las aspersiones se hacen de preferencia entre 6 y 10 de la mañana, sin presencia de vientos.

### **Manejo integrado de plagas y enfermedades /control de plagas y enfermedades**

Rara vez se presentan plagas de importancia que afectan al cultivo en temporal, entre las cuales una de las más destructoras es el gusano soldado. En caso que esto suceda, realizar el control de manera rápida con 1 l/ha de clorpirifos u otro insecticida menos agresivo. Se sugiere contactar a los técnicos de sanidad vegetal para recibir instrucciones precisas de control.

No se presentan enfermedades de importancia económica que dañen la producción de los pastos.

### **Cosecha**

Antes de cosechar, debe mantenerse el terreno en exclusión de animales durante dos años. Si existe forraje o pasto, se puede cortar con maquinaria al final del primer ciclo. Debe de pastorearse hasta el final del segundo ciclo. El aprovechamiento puede ser como forraje verde, pastoreo, ensilado o henificado.

Para mayor información dirigirse con el autor:  
MC. Luis Martin Macías Valdez  
Correo electrónico: [macias.luis@inifap.gob.mx](mailto:macias.luis@inifap.gob.mx)  
Teléfono de contacto: (55)38718700 ext. 82510  
Campo Experimental Pabellón/CIRNOC



## Nopal tunero

### Introducción

Hacia 1997, se reporta en el estado de Aguascalientes una superficie de 1,550 hectáreas (ha) plantadas con nopal tunero, las cuales tienen un rendimiento promedio de 3.8 ton/ha, con un volumen total de producción aproximado a 6 mil toneladas (t) y un valor de 72 millones de pesos. No obstante, en la entidad existe potencial para el cultivo y es factible obtener altos rendimientos con la utilización de material vegetativo adecuado y con aplicación de la tecnología generada para el cultivo, con lo cual se puede obtener entre 16 y 20 t/ha de tuna.

### Región agroecológica

Subtrópico árido templado y subtropical semiárido templado

### Preparación del terreno

Se sugiere realizar un paso de subsuelo a una profundidad de 40 centímetros (cm) y posteriormente efectuar un barbecho a 30 cm. Una vez realizadas estas prácticas, se da un paso de rastra. Si el terreno es accidentado, se hace necesaria la nivelación en terrazas conforme a las curvas de nivel ya que en éstas va la plantación.

### Variedades

Considerar como las más apropiadas las variedades de nopal Blanca burrona, Blanca cristalina, Amarilla montesa y Roja Pelona.





## Siembra o plantación

En los terrenos planos se puede utilizar una distancia de 4 a 5 metros (m) entre líneas y 3 m entre plantas. Si se planea utilizar maquinaria para las labores de cultivo, se requiere un distanciamiento entre líneas de 5 a 6 m.

## Periodos de siembra o plantación

Se sugiere plantar a principios de febrero a finales de abril.

## Densidad de siembra o plantación

Se sugiere una densidad de plantación de 833 cladodios o pencas por hectárea.

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

## Fertilizantes

Se recomienda aplicar cada año y durante el invierno de 6 a 8 kilogramos (kg) de estiércol, por planta en desarrollo, y de 12 a 16 kg para plantas en producción.

## Manejo integrado de malezas /control de malezas

Después de la cosecha, se debe pasar la rastra para eliminar la maleza y en el área donde no pueda entrar la maquinaria se hace un chaponeo a mano con el mismo fin.

## Manejo integrado de plagas y enfermedades /control de plagas y enfermedades

La presencia del nopal silvestre en el estado influye que en las huertas del nopal tunero se presenten las plagas siguientes: gusano cebrá *Olycella nephelepasa* Dyar, grana o cochinilla *Dactylopius indicus* Green, gusano blanco Lanífera ciclades Druce y picudo de la espina *Cylindrocopturus birradiatus* Champ. Para su control, se sugiere aplicar Paration metílico CE 70, en dosis de 1 a 1.5 centímetros cúbicos (cc) en 100 litros (L) de agua por ha.

Se presentan problemas de pudrición en las pencas *Erwinia carotovora* y el engrosamiento de cladodios (virus o micoplasma), cuya incidencia es más común en la variedad Burrón.

## Cosecha

La cosecha de la tuna se realiza cuando se observa el cambio de color que manifiesta. Su recolección se hace a mano con un guante y se debe cortar cuidadosamente la base de la tuna con un cuchillo o “trucha” bien afilados. Posteriormente, si es para el mercado local, se le da una limpia o barrida con hierbas para eliminar las espinas o “aguates” y, si la tuna se entrega a empacadoras, ahí se le eliminan las espinas.

Para mayor información dirigirse con el autor:

Dr. Esteban Salvador Osuna Ceja

Correo electrónico: [osuna.salvador@inifap.gob.mx](mailto:osuna.salvador@inifap.gob.mx)

Teléfono de contacto: (55)38718700 ext. 82511

Campo Experimental Pabellón/CIRNOC





## Nopal forrajero

### Introducción

El nopal forrajero es adecuado para regiones donde prevalecen condiciones de escasa y errática precipitación pluvial y suelos degradados con baja fertilidad, como ocurre regularmente en la mayor parte del estado de Aguascalientes. Es una excelente opción forrajera en épocas de estiaje cuando el pasto u otros forrajes son escasos. La disponibilidad de nopal en los años más secos puede representar la diferencia entre mantener vivo al ganado o perderlo por falta de agua o alimento.

### Región agroecológica

Subtrópico árido templado y subtrópico semiárido templado

### Preparación del terreno

Es importante subsolar y voltear el suelo para permitir un buen drenaje y un adecuado desarrollo radicular en las primeras etapas del cultivo. También es recomendable rastrear y dejar el suelo bien mullido a una profundidad de 20 a 25 centímetros (cm). Una vez que el suelo se encuentra en condiciones adecuadas de manejo, se sugiere surcar a una distancia entre surcos de 76 cm.

### Variedades

Seleccionar variedades vigorosas, sanas y productivas, preferentemente sin



espinas o con baja densidad de ellas, palatables sin efectos colaterales, de alto valor nutritivo y de rápida recuperación después de la cosecha. Las más comúnmente usadas son nopal cardón (*O. streptacantha*), tapón común (*O. robusta*), duraznillo (*O. leucotricha*) y nopal rastrero (*O. rastrera*).

### Propagación

La fuente de material para propagación debe ser de una a cuatro años de edad y colectado solamente de plantas sanas y vigorosas. Los cladodios son cortados en la base con un cuchillo afilado. El corte es desinfectado con caldo bordelés —1 kilogramo (kg) de sulfato de cobre, 1 kg de cal hidratada en 100 litros (L) de agua o bien aplicar 3 kilogramos por hectárea (kg/ha) de Oxiclورو de cobre—. Los cladodios se almacenan una semana en la sombra en un sitio seco y se debe evitar el roce entre ellos. Estas prácticas incrementan el éxito de la plantación.

### Siembra o plantación

Bajo condiciones secas de primavera, es muy recomendable plantar después de las primeras lluvias del verano. Sin embargo, si se cuenta con agua de riego adicional, la plantación puede efectuarse en cualquier momento; pero la plantación al final del otoño parece ser la mejor época, debido a que se promueve la formación de raíces previo a la brotación vegetativa.

### Periodos de siembra o plantación

Se sugiere plantar del 15 de mayo al 30 de junio.

### Densidad de siembra o plantación

La densidad de plantación es de 10 mil pencas por ha, con una distribución de 50 cm entre plantas y 76 cm entre surcos, con calles de 3 metros (m) cada cinco surcos. La penca se cubre con tierra hasta un tercio o un medio de la penca.

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

### Fertilizantes

Se recomienda hacer una aplicación de fertilizante orgánico al mes de efectuada





la plantación, con 10 toneladas por hectáreas (t/ha) de estiércol de bovino sobre las hileras de plantas.

### Manejo integrado de malezas /control de malezas

Es importante hacer un control de malezas adecuado, principalmente en el primer año, para permitir un rápido crecimiento del nopal. Se puede aplicar 1 litro por hectárea (l/ha) de Faena en 200 l de agua, con el cuidado de no tocar las plantas.

### Manejo integrado de plagas y enfermedades /control de plagas y enfermedades

No se han observado plagas de importancia económica que afecten con severidad al nopal, ni se han observado enfermedades de importancia.

### Cosecha

Se estima que el ganado vacuno puede consumir de 15 a 40 kg de cladodios frescos/día/cabeza, pero bajo condiciones de sequía extrema el consumo puede alcanzar hasta 90 kg si hay abundancia de cladodios. Mientras tanto, las ovejas y cabras consumen entre 3 y 9 kg/día.

Durante la estación lluviosa, el consumo puede decrecer si existe pasto u otros forrajes.

Para mayor información dirigirse con el autor:  
Dr. Esteban Salvador Osuna Ceja  
Correo electrónico: [osuna.salvador@inifap.gob.mx](mailto:osuna.salvador@inifap.gob.mx)  
Teléfono de contacto: (55)38718700 ext. 82511  
Campo Experimental Pabellón/CIRNOC



## Abreviaturas y simbología

mm	Milímetros
km <sup>2</sup>	Kilómetro cuadrado
'	Minutos
cm	Centímetros
%	Porcentaje
ton/ha	tonelada por hectárea
semilla/ha	Semilla por hectárea
plantas/ha	Plantas por hectárea
semillas/m	Semillas por metro
pl/ha	Planta por hectárea
kg/ha	Kilogramo por hectárea
DDS	Después de la siembra
ml/ha	Mililitro por hectárea
l/ha	Litro por hectárea
mm/ha	Milímetro por hectárea
pH	Potencial hidrógeno
m	Metro
cB	Centibares
g/hectárea	Gramos por hectárea
°C dos	Grados centígrados
g	Gramo
<	Menos que
>	Mayor que





---

## ACTUALIZACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LAS AGENDAS TÉCNICAS AGRÍCOLAS

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

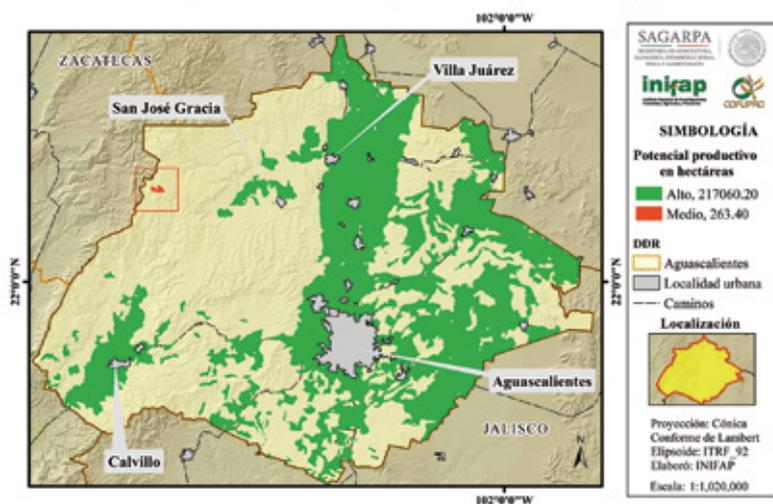
Los mapas de distribución potencial de los cultivos del estado corresponden a las zonas con características socioeconómicas homogéneas para la actividad agropecuaria, forestal, acuícola y agroindustrial bajo condiciones de riego, drenaje, de temporal y de acuicultura, definidas por la SAGARPA como Distritos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

Los cultivos se eligieron según su importancia productiva a nivel estatal, de acuerdo con las publicaciones “Monitor Agroeconómico” 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.

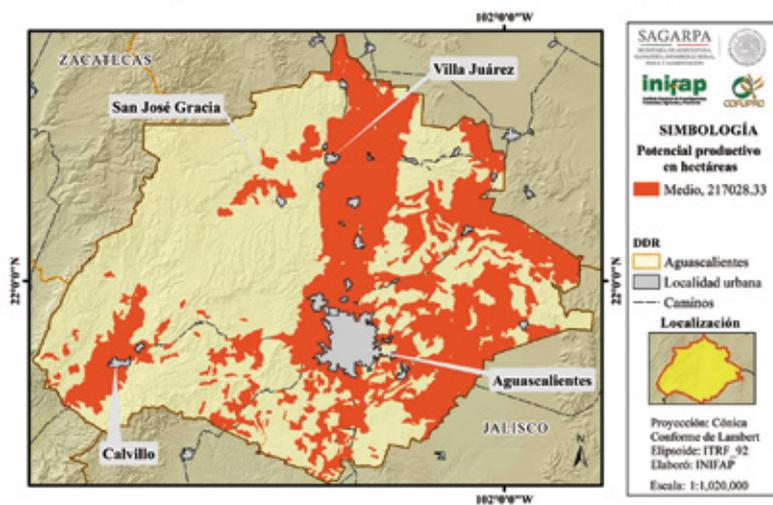
Para el estado de Aguascalientes se realizaron nueve mapas considerando los cultivos de ajo, alfalfa, avena, cebolla, chile, frijol, haba, maíz y vid, los cuales se presentaron en el único DDR del estado.

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 Aguascalientes, Aguascalientes

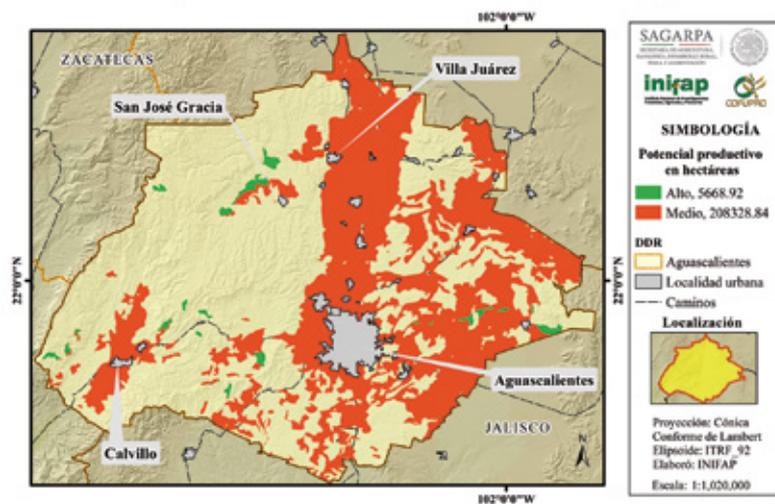


### Distribución potencial del cultivo de alfalfa en el DDR Aguascalientes, Aguascalientes

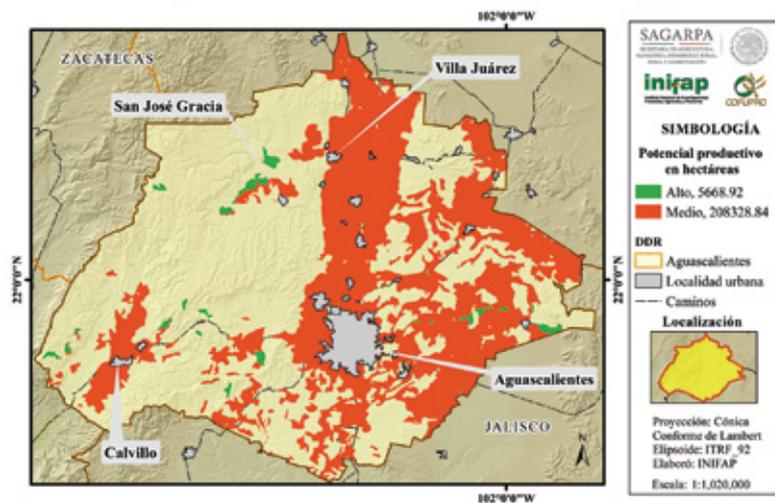




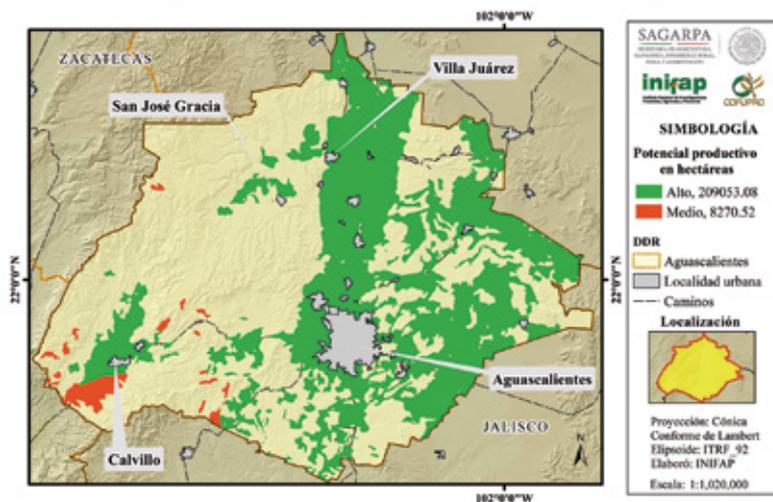
### Distribución potencial del cultivo de avena en el DDR Aguascalientes, Aguascalientes



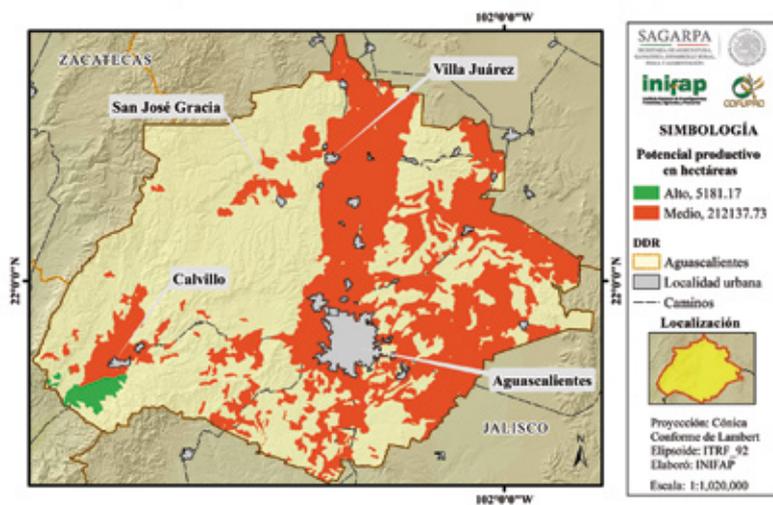
### Distribución potencial del cultivo de avena en el DDR Aguascalientes, Aguascalientes



### Distribución potencial del cultivo de cebolla en el DDR Aguascalientes, Aguascalientes

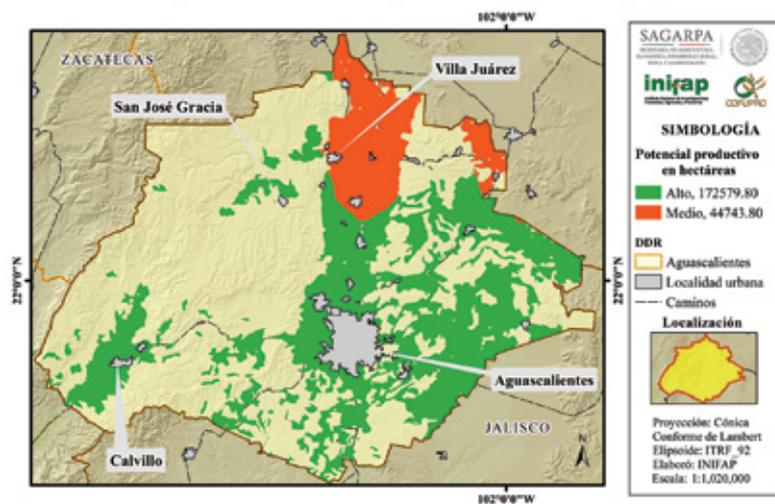


### Distribución potencial del cultivo de chile en el DDR Aguascalientes, Aguascalientes

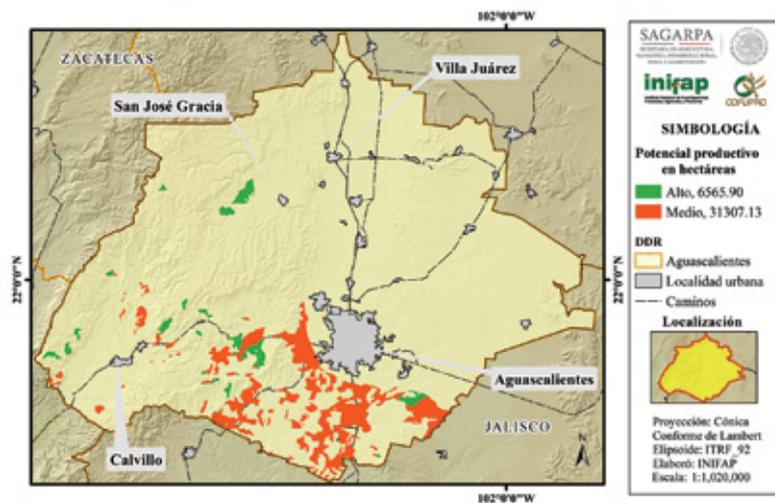




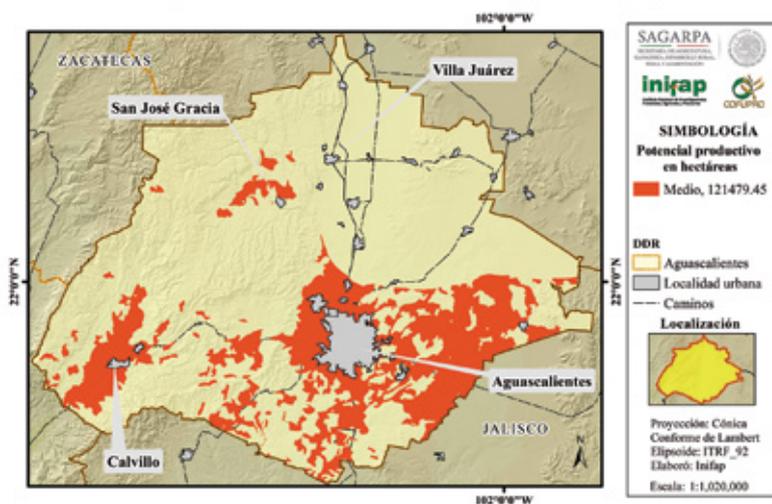
### Distribución potencial del cultivo de frijol en el DDR Aguascalientes, Aguascalientes



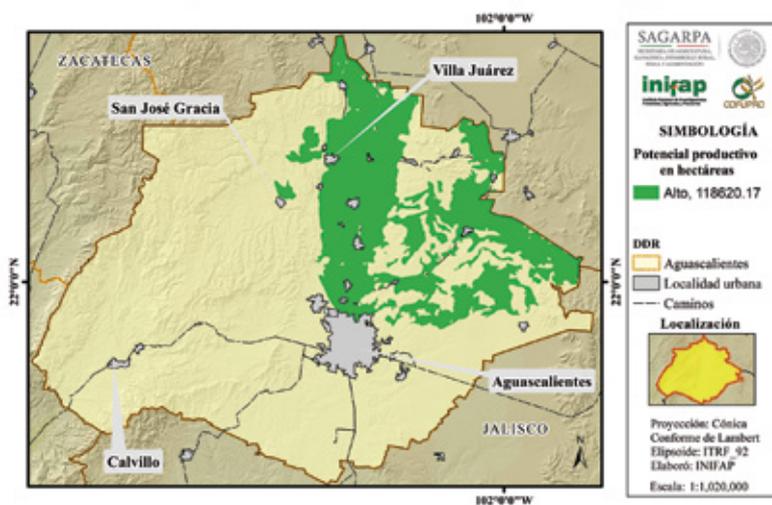
### Distribución potencial del cultivo de haba en el DDR Aguascalientes, Aguascalientes



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

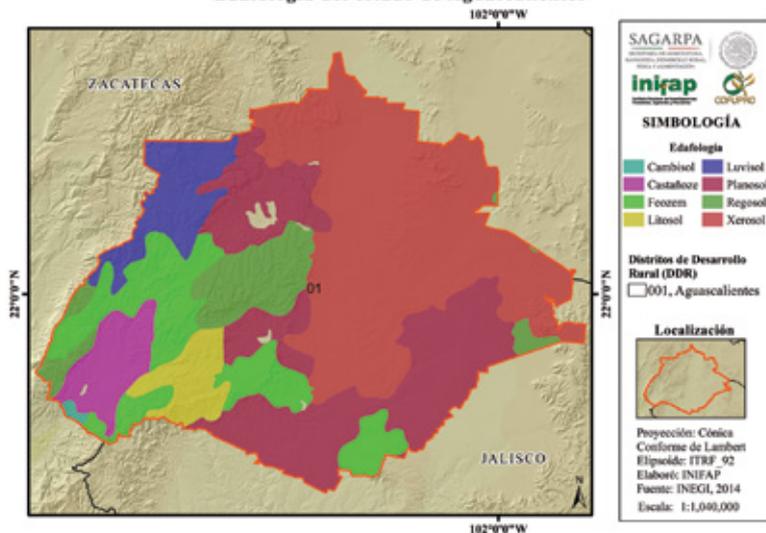


### Distribución potencial del cultivo de vid en el DDR Aguascalientes, Aguascalientes

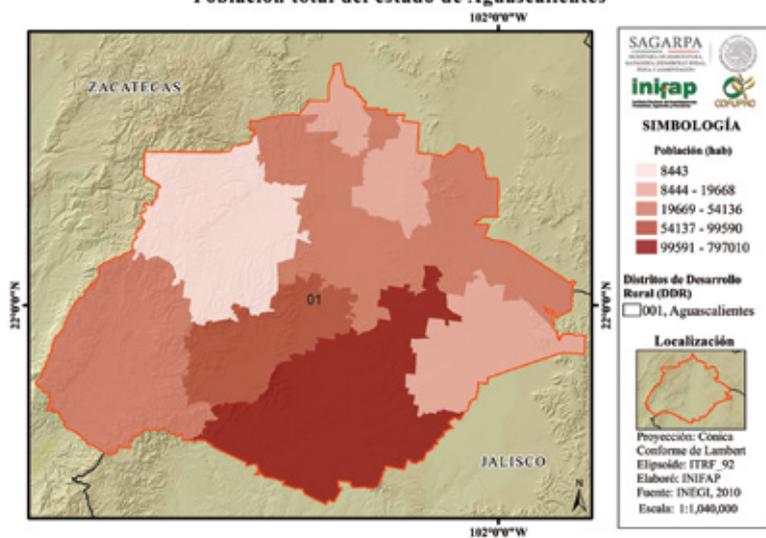




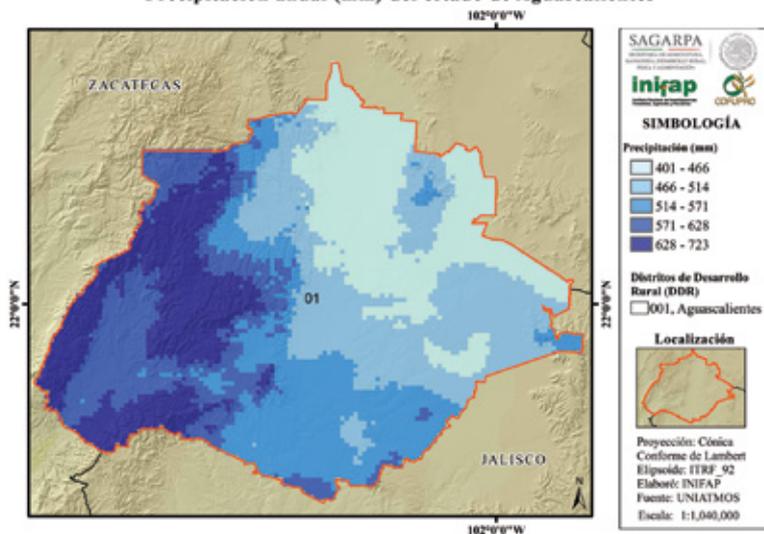
### Edafología del estado de Aguascalientes



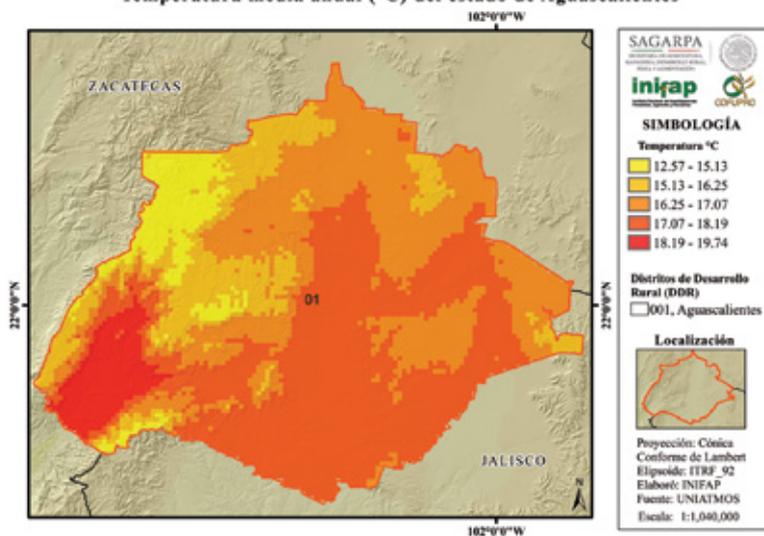
### Población total del estado de Aguascalientes



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

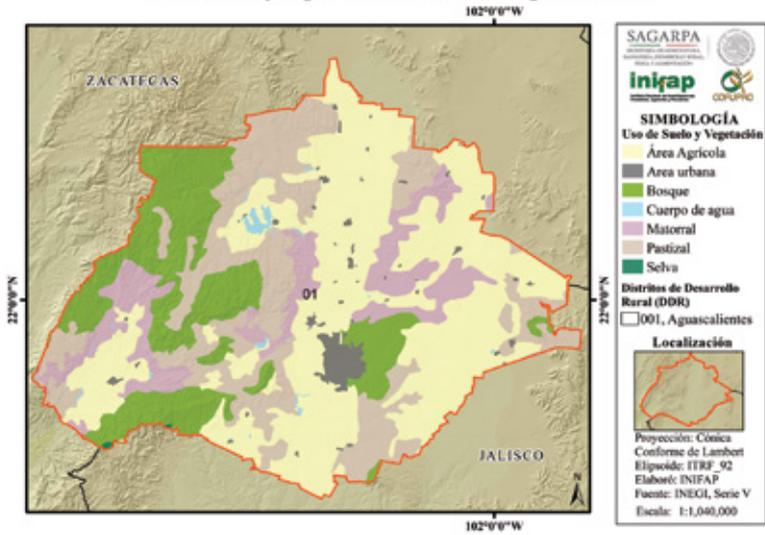


### Temperatura media anual (°C) del estado de Aguascalientes





## Uso de suelo y vegetación del estado de Aguascalientes





## AGRADECIMIENTOS

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

### COORDINACIÓN GENERAL DE LA OBRA

MC. Georgel Moctezuma López

MC. Antonio González Hernández

Dr. Martín Enrique Romero Sánchez

Dr. Ramiro Pérez Miranda

Dr. Carlos Román Castillo Martínez

### COMPILADORES

Dr. Esteban Salvador Osuna Ceja

Dr. Luis Reyes Muro







