

| Datos Generales | | | | | |
|-----------------|---|----------------|---|---|--|
| Cultivo | Tipo de cultivo | Estado | Ciclo | Régimen de humedad | Etapa (cultivos perennes) |
| AJO | <input checked="" type="checkbox"/> Anual <input type="checkbox"/> Perenne | Aguascalientes | <input type="checkbox"/> P-V <input checked="" type="checkbox"/> O-I | <input checked="" type="checkbox"/> Riego <input type="checkbox"/> Temporal <input type="checkbox"/> Humedad residual | <input checked="" type="checkbox"/> Establecimiento <input type="checkbox"/> Mantenimiento de la plantación |

Nota: En la producción de planta en especies perennes y hortalizas (trasplante), se elaboraría otra guía de componentes tecnológicos.

Región Agroecológica

Las regiones productoras de ajo en México se ubican en un clima seco o árido, templado con verano cálido, temperatura anual entre los 12 y 18 °C, el mes más frío con -3 °C y el mes más caliente sobre los 18 °C, pH 7.3. Aguascalientes, es una de las entidades de mayor producción de ajo en México, se siembra principalmente en la parte norte del estado. El Valle de Aguascalientes, a 1912 msnm, por ser una zona de riego, se considera como la más productiva en el estado. En esta región, la producción de ajo en el ciclo otoño-invierno es una actividad agrícola importante, donde siembra principalmente ajo blanco, cuyo destino básicamente es la exportación. En el estado se siembran anualmente alrededor de 200 hectáreas, con rendimiento promedio de 14.9 t/ha (SIAP,2023).

DESCRIPCIÓN DE COMPONENTES TECNOLÓGICOS

Actividades

1. Preparación del terreno

El ajo es un cultivo cuyas plantas tienen raíces poco profundas, ya que no superan los 40 a 55 cm; sin embargo, se requiere de una buena preparación del terreno para facilitar la siembra, la emergencia y favorecer un buen desarrollo del cultivo. La preparación del suelo se facilita si se aprovecha la humedad que dejó el cultivo anterior; para ello, se recomienda realizar un barbecho a profundidad de 25 a 30 cm, seguido de dos pasos de rastra para desmenuzar completamente los terrones y mullir el suelo. Posteriormente, se trazan los surcos siguiendo la pendiente natural del terreno, con inclinación no mayor al 0.5% (0.5 m de declive por cada 100 m).

2. Siembra

La semilla (diente de ajo), se establece en surcos separados a 80 centímetros entre sí, con distancia entre plantas de 10 cm, a dos hileras por surco, éstas con separación de 20 centímetros.



El ajo también se puede sembrar en camas. Este sistema es recomendable principalmente para ajo tipo Jaspeado, que muestra un desarrollo muy vigoroso; una mayor densidad de plantas crea mayor competencia y mejor formación de bulbos. La cama puede ser de 1.40 m de ancho, donde se establecen seis hileras, con separación de 20 cm. Para este método de siembra se utiliza riego por goteo con cintilla colocada entre cada par de líneas de plantas.

3. Variedades recomendadas

Las variedades de ajo recomendadas para Aguascalientes son: Perla, con ciclo vegetativo de 210 a 220 días; Jaspeado, entre 220 a 225 días; Piedra Blanca, de 220 a 230 días y California entre 240 a 255 días a madurez. Estas variedades, son blancas, con excepción de los ajos jaspeados, que producen bulbos blancos con manchas irregulares violeta claro, que le dan el aspecto de "jaspeado".

4. Densidad de siembra

Para siembras en surcos a 80 cm, la cantidad de semilla por hectárea varía de 1,000 a 1,500 kg, dependiendo del tamaño del diente y de la densidad de población deseada. La cantidad de plantas por hectárea oscila entre 247,000 a 308,750, según la separación entre surcos y plantas.

En siembras en camas con seis hileras de plantas se requiere de mayor cantidad de semilla, respecto al método en surcos, pues se requieren de 2,000 a 2,500 kg; la densidad de plantas por hectárea dependerá del ancho de trocha del tractor, y varía de 370,000 a 462,750.

5. Fecha de siembra

La mejor época para sembrar los ajos de los tipos Perla y California está comprendida entre el 1º y el 20 de octubre, en tanto que los tipos de bulbo Jaspeado se pueden establecer desde el 20 de septiembre hasta el 20 de octubre.

6. Labores de cultivo

Dependiendo del tipo de terreno y de la cantidad de maleza existente, se sugiere realizar hasta cuatro cultivos durante el ciclo, pero si el terreno no lo requiere, lo recomendable es no mover el suelo, esto sucede cuando se utilice herbicida como sellador. En el último paso de la cultivadora, al levantar el surco, se debe "aporcar" o cubrir bien la base de la planta.

7. Riegos

En el ajo tipo Perla se aplican alrededor de 16 riegos con lámina total de 73 cm; para el ajo de tipo Jaspeado, son aproximadamente 18 riegos con lámina de 79 cm y en el ajo tipo California, se aplican en promedio 20 riegos, con una lámina total de 85 cm.

Es necesario mantener buena humedad en los primeros 20 cm del horizonte del suelo, ya que es donde se localiza el bulbo y la mayor actividad de la raíz para la absorción de agua y de nutrimentos, lo que garantiza obtener los máximos rendimientos.

8. Fertilización

Cuando se use el riego por goteo, se sugiere aplicar el tratamiento 250-150-150-50 (N-P-K-Ca). Este, se dosifica así: a) antes de la siembra, aplicar de fondo el tratamiento 50-50-50, mediante fertilizantes sólidos: 160 kg de Sulfato de Amonio, 150 kg de Fosfato Monoamónico (MAP) granulado y 100 kg de nitrato de Potasio. Luego, a través del sistema de riego, aplicar el tratamiento 200-100-100-50 (N-P-K-Ca), equilibrando su aplicación durante el ciclo vegetativo del cultivo. Puede usar 400 kg de Fosfonitrato soluble, 160 kilogramos de Fosfato Monoamónico (MAP), 220 kilogramos de Sulfato de Potasio, 200 kg de Nitrato de Calcio y 100 kilogramos de Micromix (elementos menores).

9. Principales enfermedades y su control

Para prevenir el ataque de hongos y nematodos en las etapas iniciales de desarrollo de la plántula, antes de la siembra se debe desinfectar la semilla (diente de ajo), por inmersión durante 5 a 10 minutos con una solución a base de:

- a) Fungicidas: Procloraz para prevenir el ataque de *Fusarium*, Benomyl para el control de *Penicillium* y Tebuconazole para prevenir la pudrición blanca.
- b) Un insecticida: Malatión para el control de ácaros.
- c) Un nematicida.
- d) Adherente.

Mancha púrpura. Esta enfermedad es causada por el hongo *Alternaria porri* Ell. Solo ataca al follaje del ajo. Se presenta en condiciones de alta humedad relativa (90%), causada por lluvia o rocío persistente, y temperatura de 25°C. Una vez que se presentan las condiciones favorables para la enfermedad, se sugiere la aplicación de mezclas de fungicidas como Mancozeb + Zineb, en proporción de 1:1, a razón de 1.0 a 1.5 kg /ha de cada producto por hectárea.

Pudrición blanca. De las enfermedades del suelo, esta es la más importante en ajo. Es provocada por el hongo *Sclerotium cepivorum* Berk., cuya principal característica es la producción de esclerocios (masa compacta de micelio endurecido que sobreviven en periodos ambientales extremos). El método más económico y efectivo para su combate es el tratamiento a la semilla, tal como como se mencionó en el apartado 9 de este documento. Adicionalmente, se sugiere revisar continuamente el cultivo y quemar las plantas con síntomas de la enfermedad. Para evitar la diseminación no se deben enterrar estas plantas.

Pudrición radicular. Es causada por el hongo *Fusarium* spp., el cual puede ser transportado por la semilla, partículas de suelo, restos infectados de cultivo y el agua de riego. En las hojas se presenta una deformación típica de curvado, amarillamiento, color rosado y/o necrosis de las hojas, que se inicia en la punta de las mismas. Las raíces presentan coloración café o rosada y los bulbos no alcanzan a diferenciar sus dientes, los cuales adquieren una consistencia esponjosa, de ahí que se les conoce como "ajos de hule". La prevención de esta enfermedad se logra con la desinfección de la semilla, como se señaló en el apartado 9.

10. Principales plagas y su control

Trips. Es la principal plaga que ataca al cultivo del ajo, generalmente en el cogollo de las plantas. El daño principal se presenta en la etapa final del ciclo de vida de la planta, cuando las infestaciones son fuertes, difícilmente de controlar. El ataque de trips puede reducir el rendimiento de ajo hasta en un 20%. Para su control, se sugiere aplicar Lamdacyhalotrina, en dosis de 0.350 a 0.500 L/ha. Disolver en 400 litros de agua para lograr el cubrimiento total del follaje y un control eficiente. Cuando se encuentren diez trips por planta, es el momento ideal para aplicar. En general se realizan dos o tres aplicaciones por ciclo.

Ácaros. Es una especie que puede afectar al ajo, tanto en campo como en almacén. Un control efectivo consiste en esparcir azufre sobre los bulbos después de la cosecha, así se evita la propagación del ácaro en el almacenamiento. Aplicar 1.0 g de azufre por kg de bulbos. Otra opción es el control con agentes biológicos, tales como *Chrysopa* spp. y los hongos *Bauveria bassiana*, *Verticillium lecani* y *Paecilomyces fumasaroseus*.

11. Principales malezas y su control

Cuando se riegue por cintilla, para evitar la presencia de maleza se aplica el herbicida pre-emergente Pendametalín, con efecto de sellado, en dosis de 3.5 a 4.0 L/ha; para ello, la semilla debe cubrirse con una capa de tierra de 2 a 3 cm. No debe moverse la tierra con herramientas de trabajo. También se puede utilizar la combinación de los herbicidas Pendametalín y Oxifluorfen, en dosis de 3.5 L/ha y 0.5 L/ha, respectivamente.

12. Cosecha

La cosecha del ajo tipo Perla se realiza preferentemente del 01 al 05 de mayo; el Jaspeado, del 15 al 20 de mayo, y el California, del 01 al 10 de junio. Para determinar el momento preciso de la cosecha se deben hacer muestreos periódicos en la parcela. Los indicadores son: a) los falsos tallos de las plantas están muy flojos y no presenten resistencia al doblarlos, b) los bulbos tienen bien marcados los dientes periféricos, c) las últimas envolturas de los dientes están secas d) las capas protectoras de los dientes individuales muestran apariencia de papel.

13. Rendimiento

- **Ajo Perla.** De 16 a 18 t/ha, con bulbos de 10 a 16 dientes.
- **Ajo California.** Rendimientos de 18 t/ha, con bulbos de 18 a 26 dientes.
- **Ajo Jaspeado.** Entre 17 a 18 t/ha, con bulbos de 12 15 dientes.

14. Costo de producción

| Concepto | Unidad | Cantidad | Precio unitario (\$/unidad) | Costo (\$/ha) |
|-------------------------------------|----------|----------|-----------------------------|------------------|
| Preparación del terreno | | | | 23,027.00 |
| Barbecho | Servicio | 1.0 | 1,244.00 | 1,244.00 |
| Rastreo | Servicio | 1.0 | 681.00 | 681.00 |
| Surcado | Servicio | 1.0 | 767.00 | 767.00 |
| Marcado para siembra | Servicio | 1.0 | 533.00 | 533.00 |
| Cintilla calibre 5000 | Unidad | 4.5 | 3,100.00 | 13,950.00 |
| Colocación de cintilla | Servicio | 1.0 | 824.00 | 824.00 |
| Busan 30 (Benzotiazol 30%) | L | 3.0 | 1,676.00 | 5,028.00 |
| Siembra | | | | 83,400.00 |
| Semilla | kg | 1,500 | 49.00 | 73,500.00 |
| Siembra manual | Jornal | 30 | 330.00 | 9,900.00 |
| Fertilizantes | | | | 34,072.00 |
| Sulfato de Amonio | kg | 160 | 6.60 | 1,056.00 |
| Fosfato monoamónico (MAP) granulado | kg | 150 | 11.00 | 1,650.00 |
| Nitrato de Potasio | kg | 100 | 66.00 | 6,600.00 |
| Fosfonitrato soluble (Sulfonit) | kg | 400 | 11.3 | 4,520.00 |
| Fosfato Monoamónico (MAP) soluble | kg | 160 | 53.7 | 8,592.00 |
| Sulfato de Potasio Soluble | kg | 220 | 18.2 | 4,004.00 |
| Nitrato de Calcio | kg | 200 | 33.00 | 6,600.00 |
| Micromix (Elementos Menores) | kg | 100 | 10.50 | 1,050.00 |
| Fungicidas | | | | 4,850.00 |
| Mancozeb | kg | 1.0 | 346.00 | 346.00 |
| Zineb | kg | 1.5 | 398.00 | 597.00 |
| Folicur (Tebuconazole) | L | 1.0 | 1,350.00 | 1,485.00 |
| Sportak (Procloraz) | L | 1.0 | 2,147.00 | 2,147.00 |
| Benomil (Benomyl) | kg | 1.0 | 275.00 | 275.00 |
| Insecticidas | | | | 2,574.00 |

**COMPONENTES TECNOLÓGICOS PARA EL CULTIVO DE AJO EN
 AGUASCALIENTES**

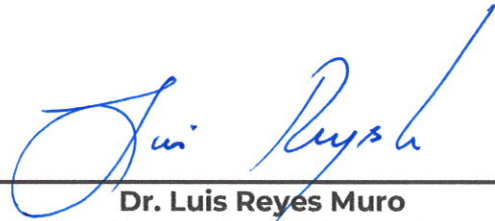
| | | | | |
|------------------------------|----------|--------------------|----------|-------------------|
| Karate (Lambdacialotrina) | L | 1.0 | 2,574.00 | 2,5734.00 |
| Herbicidas | | | | 3,699.00 |
| Prowl (Pendametalfn) | L | 4.0 | 768.00 | 3,072.00 |
| Goal (Oxifluorfen) | L | 0.5 | 1,254.00 | 627.00 |
| Agua de riego | | | | 11,250.00 |
| Riego | Hora | 15 | 750.00 | 11,250.00 |
| Labores manuales | | | | 49,830.00 |
| Enchufe de ajo | Jornal | 10 | 330.00 | 3,300.00 |
| Corte al ras (despate) | Jornal | 30 | 330.00 | 9,900.00 |
| Limpia de ajo | Jornal | 20 | 330.00 | 6,600.00 |
| Selección | Jornal | 10 | 330.00 | 3,300.00 |
| Aplicación de riegos | Jornal | 13 | 330.00 | 4,290.00 |
| Cosecha (atrás tractor) | Jornal | 2 | 330.00 | 660.00 |
| Desgrane | Jornal | 20 | 330.00 | 6,600.00 |
| Clasificación y empaque | Jornal | 15 | 330.00 | 4,950.00 |
| Deshierbe manual (3) | Jornal | 18 | 330.00 | 5,940.00 |
| Riegos | Jornal | 13 | 330.00 | 4,290.00 |
| Labores culturales | | | | 2,090.00 |
| Aflojado | Servicio | 1 | 557.00 | 557.00 |
| Escarda | Servicio | 3 | 511.00 | 1,533.00 |
| Otros gastos | | | | 41,300.00 |
| Arpillas | Pza | 580 | 6.60 | 3,828.00 |
| Cintilla | Rollo | 4.5 (calibre 5000) | 3,200.00 | 14,400.00 |
| Cajas | Pieza | 750 | 30.00 | 22,500.00 |
| Flete | Servicio | 1 | 3,300.00 | 3,300.00 |
| Costo total | | | | 256,092.00 |
| Rendimiento | | | | 15,000.00 |
| Ganancia neta\$ | | | | 510,000.00 |
| Relación B/C | | | | 1.99 |

ELABORÓ



M.C. Luis Martín Macías Valdez
E-mail: macias.luis@inifap.gob.mx
Tel: 55 3871 87 00 ext. 82510

REVISÓ



Dr. Luis Reyes Muro
E-mail: reyes.luis@inifap.gob.mx
Tel: 55 3871 87 00 ext. 82501

Fecha de elaboración: **21/05/2024**



**INSTITUTO NACIONAL
DE INVESTIGACIONES
FORESTALES, AGRICOLAS Y PECUARIAS
CAMPO EXPERIMENTAL
PABELLON, AGS.**