



Organización de las Naciones
Unidas para la Alimentación
y la Agricultura



GUÍA PARA EL ESTABLECIMIENTO
DE UNA PARCELA INTEGRAL

CON ENFOQUE DE SEGURIDAD
ALIMENTARIA Y NUTRICIONAL



GUÍA PARA EL ESTABLECIMIENTO
DE UNA PARCELA INTEGRAL
CON ENFOQUE DE SEGURIDAD
ALIMENTARIA Y NUTRICIONAL

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura
San Salvador, 2022

Cita requerida:

FAO. 2022. *Guía para el establecimiento de una parcela integral con enfoque de seguridad alimentaria y nutricional*. San Salvador. <https://doi.org/10.4060/cc0390es>

Las denominaciones empleadas en este producto informativo y la forma en que aparecen presentados los datos que contiene no implican, por parte de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), juicio alguno sobre la condición jurídica o nivel de desarrollo de países, territorios, ciudades o zonas, ni sobre sus autoridades, ni respecto de la demarcación de sus fronteras o límites. La mención de empresas o productos de fabricantes en particular, estén o no patentados, no implica que la FAO los apruebe o recomiende de preferencia a otros de naturaleza similar que no se mencionan.

Las opiniones expresadas en este producto informativo son las de su(s) autor(es), y no reflejan necesariamente los puntos de vista o políticas de la FAO.

ISBN 978-92-5-136336-2

© FAO, 2022



Algunos derechos reservados. Esta obra se distribuye bajo licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 3.0 Organizaciones intergubernamentales (CC BY-NC-SA 3.0 IGO; <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/igo/deed.es>).

De acuerdo con las condiciones de la licencia, se permite copiar, redistribuir y adaptar la obra para fines no comerciales, siempre que se cite correctamente, como se indica a continuación. En ningún uso que se haga de esta obra debe darse a entender que la FAO refrenda una organización, productos o servicios específicos. No está permitido utilizar el logotipo de la FAO. En caso de adaptación, debe concederse a la obra resultante la misma licencia o una licencia equivalente de Creative Commons. Si la obra se traduce, debe añadirse el siguiente descargo de responsabilidad junto a la referencia requerida: “La presente traducción no es obra de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). La FAO no se hace responsable del contenido ni de la exactitud de la traducción. La edición original en [idioma] será el texto autorizado”.

Todo litigio que surja en el marco de la licencia y no pueda resolverse de forma amistosa se resolverá a través de mediación y arbitraje según lo dispuesto en el artículo 8 de la licencia, a no ser que se disponga lo contrario en el presente documento. Las reglas de mediación vigentes serán el reglamento de mediación de la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual <http://www.wipo.int/amc/en/mediation/rules> y todo arbitraje se llevará a cabo de manera conforme al reglamento de arbitraje de la Comisión de las Naciones Unidas para el Derecho Mercantil Internacional (CNUDMI).

Materiales de terceros. Si se desea reutilizar material contenido en esta obra que sea propiedad de terceros, por ejemplo, cuadros, gráficos o imágenes, corresponde al usuario determinar si se necesita autorización para tal reutilización y obtener la autorización del titular del derecho de autor. El riesgo de que se deriven reclamaciones de la infracción de los derechos de uso de un elemento que sea propiedad de terceros recae exclusivamente sobre el usuario.

Ventas, derechos y licencias. Los productos informativos de la FAO están disponibles en la página web de la Organización (<http://www.fao.org/publications/es>) y pueden adquirirse dirigiéndose a publications-sales@fao.org. Las solicitudes de uso comercial deben enviarse a través de la siguiente página web: www.fao.org/contact-us/licence-request. Las consultas sobre derechos y licencias deben remitirse a: copyright@fao.org.

ÍNDICE

| | |
|---|----|
| Introducción | 2 |
| 1. Definición de parcela integral | 3 |
| 2. Principios técnicos en los que se basa el desarrollo de una parcela integral | 4 |
| 3. Metodología para la implementación de una parcela integral | 5 |
| 4. Cultivos que podemos sembrar en la parcela integral | 13 |
| 5. Anexos | 26 |
| Glosario | 28 |
| Bibliografía | 29 |

INTRODUCCIÓN

El programa “Mesoamérica sin Hambre AMEXCID-FAO” es una iniciativa de cooperación sur-sur triangular impulsada conjuntamente por el Gobierno de México, a través de la Agencia Mexicana de Cooperación Internacional para el Desarrollo (AMEXCID), y la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), con el objetivo de fortalecer políticas públicas dirigidas a superar el hambre y la pobreza, a través de la mejora de las condiciones de vida de la población rural.

“Mesoamérica sin Hambre AMEXCID-FAO” colabora estrechamente con los gobiernos de nueve países de la región. En el caso de El Salvador, las actividades del programa se centran en la zona oriental del país, donde trabaja de la mano con gobiernos locales de municipios de los departamentos de Usulután, San Miguel y Morazán.

La estrategia de intervención implementada ha permitido que las municipalidades establezcan unidades agropecuarias y de seguridad alimentaria, y que fortalezcan las de medio ambiente, las cuales ejecutan acciones para el fomento de la agricultura familiar a nivel local, y la mejora de las condiciones y de los medios de vida de sus habitantes.

“Mesoamérica sin Hambre AMEXCID-FAO” brinda acompañamiento técnico a las municipalidades e impulsa diversos procesos formativos y de seguimiento para fortalecer las capacidades del personal técnico extensionista de los gobiernos locales y del Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal “Enrique Álvarez Córdova” (CENTA). En el marco de estas acciones, se presenta esta Guía para el establecimiento de una parcela integral con enfoque de seguridad alimentaria y nutricional, dirigida al equipo técnico de las municipalidades para el desarrollo de parcelas integrales con pequeños agricultores y agricultoras familiares.

La guía ofrece una propuesta metodológica para el establecimiento y desarrollo de parcelas integrales para la producción de alimentos con enfoque agroecológico y para el aprovechamiento de todos los recursos dentro de la parcela, asegurando una mejor producción. El documento describe el paso a paso de todas las etapas que se requieren para su implementación, con lo cual se espera que se convierta en una herramienta útil para el equipo técnico de las municipalidades y para promover la producción y el consumo de alimentos saludables.

1. DEFINICIÓN DE PARCELA INTEGRAL

Una parcela integral es un sistema de producción en el cual se establecen diversas especies de hortalizas, frutales, plantas medicinales, granos básicos y animales, las cuales están integradas e interrelacionadas para el aprovechamiento del espacio y los recursos disponibles. En la implementación de la parcela integral se utilizan técnicas de producción agroecológica, conservación de suelos, rotación y asociación de cultivos y aprovechamiento del agua (cosecha y reciclaje del agua), lo cual permite lograr una excelente producción diversificada.

Entre las ventajas que ofrece la producción en la parcela integral destacan la producción de diferentes cultivos a la vez y una mayor generación de ingresos. La parcela integral se convierte así en una opción para contribuir a encarar el problema de la limitación en el acceso de alimentos por parte de la población rural y en una alternativa para aumentar la rentabilidad de sus ingresos económicos. Además, favorece la introducción planificada y sistemática de cultivos para mejorar y ampliar la producción de alimentos y garantizar una dieta más variada y saludable a las familias en diferentes épocas del año.

En la parcela integral se implementan prácticas para optimizar el uso del agua y de la tierra, de acuerdo con las capacidades y limitaciones que tienen los hogares en zonas rurales desde un punto de vista económico, social y ambiental. Asimismo, mediante el desarrollo de nuevas opciones productivas, la parcela integral puede contribuir al aprovechamiento de diversas oportunidades de mercado, así como a la generación de fuentes de trabajo durante todo el año, contribuyendo así a fomentar el arraigo entre la población rural.



2. PRINCIPIOS TÉCNICOS EN LOS QUE SE BASA EL DESARROLLO DE UNA PARCELA INTEGRAL

1. **Aumento de la productividad:** este es un punto fundamental para mantener el interés individual de la familia productora y para que tenga motivación de seguir produciendo y conservando sus recursos locales. Al incorporar productos que constituyen fuentes de vitaminas y minerales, con calidad nutricional, la parcela integral contribuye a satisfacer las necesidades de los integrantes del grupo familiar y de la comunidad.
2. **Aumento de la cobertura vegetal del suelo:** la conservación y mejoramiento del suelo, así como la protección del agua, son elementos muy importantes que contribuyen a la productividad agropecuaria y a los servicios ambientales.
3. **Aumento de la infiltración del agua en el perfil del suelo y disminución de la escorrentía:** las prácticas para evitar la erosión y pérdida de fertilidad del suelo, así como mejorar la producción de beneficios ambientales por concepto de agua limpia, contribuyen a que la finca tenga mejores condiciones desde el punto de vista de la producción y la conservación.
4. **Manejo adecuado de la fertilidad del suelo y manutención de la materia orgánica:** hace referencia al uso de prácticas que garanticen la productividad y conservación en el largo plazo.
5. **Prevención y reducción de la contaminación:** la producción de las parcelas integrales, orientada hacia el mercado o el consumo familiar, debe garantizar la oferta de productos inocuos y el mejoramiento ambiental.
6. **Uso eficiente de la energía:** las parcelas integrales buscan maximizar el uso de las energías existentes en el sistema de producción.

3. METODOLOGÍA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UNA PARCELA INTEGRAL

A continuación, se describen las nueve etapas para la implementación de una parcela integral:



3.1. PLANIFICACIÓN DE LA PRODUCCIÓN

El éxito de una parcela integral depende en buena medida de la planificación de las actividades que se quieren desarrollar.

La planificación es el **proceso de establecer metas y de elegir los medios para alcanzarlas**. Es una etapa muy simple. Para ello, es preciso preguntarse ¿qué se quiere lograr? (en este caso, una buena producción).

- Obtener productos de buena calidad
- Cumplir las buenas prácticas agrícolas (BPA)
- Utilizar la menor cantidad de recursos, materias primas y trabajo.

Estamos seguros de que usted conoce lo que cultiva, pero ¿sabe realmente si está trabajando de forma adecuada?, ¿realiza sus actividades siguiendo un plan?, ¿tiene un registro de lo que se está cultivando en su parcela? (ver anexo 1). Si la respuesta a estas preguntas es no, esta es su oportunidad para mejorar.

3.2. SELECCIÓN DEL SITIO DE PRODUCCIÓN

● Elección del lugar de producción

¿Cuál es el mejor lugar para sembrar o plantar? Antes de elegir el lugar para producir es importante conocer la historia de la parcela, la fertilidad del suelo y la disponibilidad de agua. Nunca siembre o plante en tierras que se encuentren contaminadas con basura o productos químicos. Si no conoce el lugar, es importante preguntar a las personas que viven en la zona ¿qué había antes en el lugar que está considerando usar para sus cultivos?

Antes de decidir dónde establecer su parcela, tenga en cuenta las siguientes recomendaciones:

Cultivos anteriores: es importante conocer la historia del suelo. Por ejemplo, hay algunos cultivos que utilizan grandes cantidades de plaguicidas que dejan residuos, contaminan el suelo y el agua, y pueden tener efectos negativos sobre los cultivos que está pensando producir. Además, debe conocer si los cultivos anteriores pueden transmitir alguna enfermedad al cultivo que desea producir.

Plagas y enfermedades: observar cuidadosamente la vegetación del lugar, ya que esta podría ocultar plagas, enfermedades y malas hierbas, que después sería difícil eliminar.

Suelo: analizar los requerimientos de suelo con respecto a las condiciones requeridas para el cultivo, tales como profundidad, acidez, cantidad de sal, textura, drenaje, cantidad, tamaño y distribución de piedras, pendiente del terreno. Además, es importante conocer si hay, o puede haber, pérdida en la capa superior del suelo, ya que a la larga podría afectar el rendimiento del cultivo, la tierra o el agua.

Agua: conocer si hay disponibilidad de agua durante todo el año, o al menos durante el período de producción planificado. Además, verificar si existen posibles riesgos de contaminación del agua, pues después no podría utilizarla para sus cultivos. Recuerde: prevenir es mejor que lamentar.

3.3. SELECCIÓN DE CULTIVOS A ESTABLECER

La selección de los cultivos a establecer es el paso más importante. Para asegurar el éxito de los cultivos a establecer, puede seguir estos sencillos consejos:

- Elija variedades de cultivos que se adapten a las condiciones del suelo y el clima.
- Utilice plantas resistentes a plagas, enfermedades y tolerantes a ciertas condiciones de suelo.
- Seleccione plantas sanas y descarte las débiles o con señales de enfermedad.
- Solicite una garantía al proveedor con respecto a la calidad y sanidad del material vegetal comprado a través de facturas o guías.

Los cultivos pueden ser:



Hortalizas. Como casi todas son de ciclo corto, se debe planear su siembra con una rotación de los cultivos, o asociarlas con leguminosas o con cereales. Se recomienda: tomate, chile, berenjena, cebollín, rábano, pepino, ayote o papián, lechuga. Estas son fuentes esenciales de vitaminas y minerales.



Frutales. Son importantes para el consumo de la familia. Además, sirven como cercas internas y como barreras para proteger el suelo de los vientos. Se recomienda sembrar entre cinco y diez plantas de naranja, limón, aguacate, papaya, guayaba.



Leguminosas. Frijol para ejote, arveja. Es necesario incluir estas especies en la rotación y asociación de cultivos para devolver a los suelos su fertilidad. Se debe utilizar leguminosas como abono verde (canavalia, mucuna) en la rotación de cultivos.



Cereales. Maíz, sorgo, tanto para el consumo humano, como para suplementar la alimentación de animales. También se pueden sembrar como barreras vivas.



Plantas medicinales. Estas pueden tener doble uso: i) como repelentes de insectos y plagas por su intenso olor durante la siembra de los cultivos; ii) posteriormente en la cocina, al resaltar o mejorar el sabor de las comidas. Muchas de estas hierbas incluyen: romero, albahaca, marigold y ruda.



Hojas verdes. Contribuyen a la alimentación familiar al proveer nutrientes esenciales. Destacan: mora, chipilín, mostaza, moringa, chaya, espinaca, entre otros.

3.4. PREPARACIÓN DEL TERRENO

Una buena preparación de terreno asegura una buena producción. Un suelo sano es, sin lugar a dudas, el activo máspreciado de una persona agricultora. Comience por proteger el suelo y después, haga todo lo posible por mejorar su calidad.

● Preparación y manejo del suelo

Con la preparación del suelo, buscamos tener una condición favorable para el crecimiento de las raíces y que la planta no gaste tanta energía en buscar cómo penetrar y fijarse en el suelo. Además, se busca que el medio donde las raíces crecerán tenga las condiciones para guardar aire y agua en una forma adecuada a las necesidades, según cada etapa de desarrollo del cultivo, ya que las raíces necesitan respirar y al mismo tiempo tomar agua.

Una vez conocemos en detalle las características de nuestro suelo, podemos utilizar técnicas de laboreo o manejo del suelo que nos permitirán mejorar o mantener su estructura y evitar que se compacte.

Algunos ejemplos de técnicas de manejo que puede aplicar en su parcela:

- Incorporar los rastrojos o materia orgánica bien descompuesta.
- Usar mínima labranza, considerando la aplicación de productos orgánicos en el manejo del suelo.
- Si hay compactación del terreno, realizar rompimiento profundo con arado.

● Utilización de camas o camellones

La utilización de las camas permite:

- » mejorar el drenaje;
- » mejorar la aireación;
- » mejorar la penetración de raíces;
- » evitar la compactación del suelo;
- » optimizar el manejo del riego;
- » controlar la erosión;
- » hacer eficiente el trasplante;
- » facilitar el control manual de las malezas;
- » facilitar la aplicación de fertilizantes; y
- » facilitar las labores culturales (puesta de tutores, empitado, etc).



● Siembra de barreras vivas

El uso de barreras o cortinas es otra práctica básica que se hace con el objetivo de proteger los cultivos de hortalizas y frutas de los factores ambientales que los afectan durante su desarrollo. Dentro de estos podemos mencionar el viento, las plagas, las enfermedades, el polvo y hasta el robo. En zonas de laderas, sirven de barreras físicas para el control de la erosión del suelo.

Importancia de la práctica

- Las barreras vivas o vegetativas retienen la tierra que arrastra el agua y dejan pasar solamente el agua que corre, lo que ayuda a la conservación del suelo y del agua.
- Evitan la erosión causada por la escorrentía superficial y, a largo plazo, evitan la pérdida de fertilidad de los suelos.
- Proporcionan beneficios en pastos, leña y alimento, entre otros.

También tomar en cuenta estas recomendaciones:

- construir fosas de infiltración de agua y drenaje;
- sembrar árboles o arbustos en los bordes de las zonas de producción agrícola;
- incorporar abonos verdes; y
- sembrar en curvas a nivel los terrenos en ladera.

3.5. CAPTACIÓN DE AGUA DE LLUVIA Y RIEGO

● Cosecha de agua

Consiste en la captura de agua de lluvia aprovechando los techos de las viviendas o de cualquier construcción para resguardarla en estanques, reservorios, barriles o estructuras artesanales. Posteriormente, el agua se usa para los cultivos, lo cual permite:

- garantizar el agua en el verano para cultivos, animales y quehaceres domésticos; y
- asegurar su cosecha en los periodos de canícula.



● Sistema de riego por goteo

Consiste en un sistema de riego eficiente que se basa en la aplicación frecuente de pequeñas cantidades de agua regada directamente en las raíces de los cultivos. Con ello se logra:

- reducir el consumo de agua de manera sustancial;
- disminuir los costos (económicos, ambientales);
- maximizar los recursos;
- proteger las plantas y reducir el riesgo de enfermedades, pues el riego por goteo es dirigido principalmente a la raíz y no al follaje, como usualmente se da en los sistemas de riego por gravedad-aspersión; y
- aprovechar productos para la protección o nutrición más efectiva a través de las plantas, debido a su rápida asimilación al aplicarse directamente a las raíces.

Recomendaciones:

- » Colocar el tanque en una base de 1,5 metros de altura.
- » Colocar la cinta de goteo con las franjas de color hacia arriba para evitar que entre tierra al goteo.
- » Lavar el filtro una vez por semana.
- » Resguardar la cinta de riego al terminar el ciclo del cultivo.

3.6. ELABORACIÓN DE SEMILLEROS Y TRASPLANTE

● Siembra

Existen dos tipos de siembra: directa e indirecta.

- *Siembra directa*

Son semillas que necesitan menos cuidado por su tamaño y su desarrollo (como rábano, ayote, ajo, espinaca, ejote y pepino), y se siembran directamente en el terreno.

| Cultivo | Distancia entre surco | Distancia entre planta | Días de germinación |
|----------|-----------------------|------------------------|---------------------|
| Pepino | 120 cm | 50 cm | 3 a 5 |
| Rábano | 20 cm | 5 cm | 3 a 5 |
| Ejote | 120 cm | 40 cm | 3 a 5 |
| Cilantro | 20 cm | 3 cm | 5 a 8 |

- *Siembra indirecta*

Se realizan semilleros para las hortalizas al ser semillas pequeñas y de alto costo, por lo que es importante tener las condiciones ideales para reducir las pérdidas. Los semilleros permiten desarrollar las plantas de forma controlada y bien nutridas para su posterior traslado al campo. Esta actividad reduce las pérdidas y garantiza que las plantas trasplantadas tengan buen desarrollo. Los cultivos como el tomate, repollo, chile y lechuga requieren semillero.

| Cultivo | Distancia entre surco | Distancia entre planta | Días de germinación | Días a trasplante |
|-------------|-----------------------|------------------------|---------------------|-------------------|
| Tomate | 120 cm | 50 cm | 3 a 4 | 21 a 25 |
| Chile dulce | 120 cm | 50 cm | 5 a 7 | 25 a 30 |
| Repollo | 120 cm | 50 cm | 4 a 5 | 25 a 30 |

● **Trasplante**

Para realizar el trasplante debemos cumplir con los siguientes requisitos:

- 1) Realizar tres riegos antes del trasplante para una humedad uniforme.
- 2) Las plántulas deben alcanzar un tamaño de entre 10 y 12 centímetros o cuando tienen cuatro o cinco hojas.
- 3) Regar el almacigo antes de extraer las plántulas.
- 4) El clima debe estar semi nublado o nublado, nunca realizar el trasplante bajo un sol intenso.
- 5) Sacar sólo la cantidad necesaria de plántulas para trasplantarlas en el terreno definitivo.
- 6) Realizar la aplicación de solución arrancadora.

● **Solución arrancadora**

Solución que se aplica para ayudar a que el sistema radicular de la plántula haga contacto directo con el suelo de una sola vez, amarrando el pilón con el suelo. Esta solución contiene elementos nutritivos que ayudan a que la planta tenga disponibilidad inmediata de nutrientes, contribuyendo así a un mejor y rápido desarrollo de raíces.

La solución arrancadora se utiliza para todos los cultivos de hortalizas que son trasplantados, siendo el efecto más marcado en los cultivos que se trasplantan a raíz desnuda.

Elaboración de la solución arrancadora

Se puede usar cualquier fórmula completa con alto contenido de fósforo (se recomienda 18-46-0). Se usan de 3 a 6 libras dependiendo de la humedad del suelo y la calidad del pilón. Por ejemplo, si la humedad de suelo es la correcta, o sea a capacidad de campo, podemos diluir 6 libras en un barril de 200 litros de agua, teniendo cuidado de poner a disolver el fertilizante en un recipiente pequeño un día antes, ya que la 18-46-0 no es soluble. También se puede utilizar la fórmula 15-15-15.

Aplicación de la solución arrancadora

Cuando ya tenemos la solución bien mezclada, aplicamos 250 cm³ en cada hoyo donde se pondrá la plántula, teniendo cuidado de que, cuando se ponga el pilón en el hoyo, éste tenga solución para que el pegue de la plántula sea rápido y efectivo.

3.7. TUTOREO

El tutoreo o tutorado es la utilización de materiales como rafia o alambre que sirven como soporte y guía a la planta para un adecuado arreglo espacial y desarrollo productivo. La práctica de tutorado combinado con la poda ofrece las ventajas de permitir mayor aireación en el cultivo y mayor efectividad de las aplicaciones de plaguicidas, para así incrementar la calidad del fruto.

3.8. FERTILIZACIÓN

Es importante contar con un plan de fertilización en los cultivos, ya que estos requieren de una disponibilidad de nutrientes de forma balanceada para su desarrollo y producción. Es importante realizar un análisis del suelo y de la fertilización adecuada a las necesidades del cultivo.

- **Fertilización química**

Consiste en la aplicación de nutrientes a través de fórmulas comerciales. Entre las químicas se encuentran fórmulas 15-15-15; 16-20-0, 16-48-0; sulfato de amonio y urea.

- **Abonos orgánicos**

Se recomienda usar los abonos orgánicos por su disponibilidad, pues se tiene todo lo necesario para producirlo en el hogar. Algunos abonos orgánicos son: estiércol de vaca; gallinaza lombricompost; abonos realizados a través de aboneras o composteras con material disponible en el huerto de origen orgánico como rastrojos de cultivos, monte tierno, desperdicio de comidas, pulpas de frutas, estiércol, ceniza, cal, entre otros; y abono de fermentación tipo bocashi.

- **Abonos verdes**

Se recomienda sembrar leguminosas que puedan servir como abono verde. Se corta el material antes de que florezca y se incorpora al suelo. Entre los frijoles que se recomiendan para abono verde están canavalia y gandul.



3.9. MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS

El manejo integrado de plagas (MIP) permite a los agricultores vigilar y controlar las plagas en sus campos, reduciendo al mínimo la utilización de plaguicidas químicos, costosos y potencialmente dañinos y peligrosos. Combina una variedad de métodos de control: la conservación de los enemigos naturales, la rotación de cultivos, los cultivos mixtos y el uso de variedades resistentes a las plagas. Cuando se utiliza el MIP, los plaguicidas pueden seguir utilizándose de manera selectiva, pero en cantidades mucho menores.

También se recomienda la utilización de productos botánicos, a base de especies aromáticas (ver anexo 2).

● Métodos de control de plagas

• Control biológico

El control biológico es un método que consiste en utilizar organismos vivos con objeto de controlar las poblaciones de otro organismo. Se debe identificar bien el parásito que afecta al cultivo y hacer una estimación de la población de las plagas. Si la población de parásitos es muy alta, hay que combinar el método de control biológico con otros métodos.

• Control mecánico

Consiste en la remoción manual y la destrucción de los insectos y órganos infestados de las plantas o cultivos. Este tipo de control evita o dificulta el contacto entre la planta y el organismo que provoca la plaga o enfermedad. También se contempla la exclusión de los insectos y otros animales por medio de las barreras y otros dispositivos.

- » Eliminación manual
- » Control adecuado de humedad
- » Barrera
- » Trampas amarillas
- » Rotación de cultivos

• Control químico

Es una práctica que se utiliza como último recurso en el manejo integrado de plagas. Consiste en el uso de insecticidas para controlar las plagas y vectores. También incluye el uso de compuestos químicos para prevenir el desarrollo de plantas hospedadas.

Recomendaciones:

- » Seleccionar variedades de plantas que manifiesten mayor resistencia al daño de plagas y enfermedades.
- » Realizar prácticas de saneamiento de las parcelas para eliminar físicamente a las plagas.
- » Realizar inspecciones de las parcelas de manera regular, según demande el cultivo y de acuerdo con los signos de presencia de las plagas, para tomar decisiones de la aplicación de un método de control.
- » Implementar cultivos múltiples que protejan a los enemigos naturales de las plagas y aumente su accionar.

4. CULTIVOS QUE PODEMOS SEMBRAR EN LA PARCELA INTEGRAL

4.1. TOMATE

Nombre común: tomate

Nombre científico: *Lycopersicon esculentum*

El tomate es una de las hortalizas de mayor consumo a nivel nacional. Se adapta a condiciones de clima cálido y templado, cultivándose en lugares con alturas entre los 100 y los 1500 metros sobre el nivel del mar. Se puede sembrar todo el año en lugares donde se cuenta con riego.

El tomate es sensible a condiciones de baja luminosidad, ya que el cultivo requiere como mínimo seis horas diarias de luz directa del sol para florecer.

Distanciamiento de siembra: El distanciamiento recomendado es 1,20 metros entre surco y 0,50 metros entre plantas.

Preparación de suelo: Es fundamental garantizar la sanidad del suelo y especialmente la eliminación de la mayoría de malezas, para que los cultivos de importancia económica puedan crecer y desarrollarse sin competencia. Cuando sea posible, lo más recomendable es iniciar unos 30 días antes del trasplante, a fin de controlar de manera eficiente las malezas y las plagas del suelo.

Encamado: consiste en formar la cama donde se trasplantará el tomate. El objetivo es levantarla por lo menos entre 35 y 50 centímetros, dejando como ancho entre 30 y 40 centímetros para un buen desarrollo del sistema radicular.

Trasplante: se realiza a los 21 días después de la siembra, cuando las plántulas tienen entre 15 y 20 centímetros de altura, de 3 a 5 hojas verdaderas y el tallo un diámetro de 1 centímetro.

Tutoreo: Esta actividad consiste en ponerle un sostén o tutor a las plantas cuando comienza su etapa de desarrollo, con el objetivo de que no estén en contacto con el suelo, de preferencia después del trasplante. Colocar a un distanciamiento de 3 metros entre cada uno. Las plantas se sostienen con hileras de pita de nylon, las cuales deben colocarse según el crecimiento de las plantas y a una altura de 30 centímetros, ordenando así la planta.



Aporco: Se realiza entre los 25 y 35 días después del trasplante. Con esto se logra mayor fijación de las plantas al suelo y ayuda a eliminar malezas. Durante el ciclo del cultivo pueden realizarse dos o tres aporcós.

Fertilización: De acuerdo con el análisis de suelo y con los requerimientos nutricionales del cultivo de tomate, la fertilización puede generarse al trasplante, con una aplicación de fórmula 18-46-0, cada 21 días con aplicación de 15-15-15, y al momento de la floración aplicaciones de foliar.

Plagas:

Gallina ciega (*Phyllophaga spp.*):

La mayoría de especies de *Phyllophaga spp.* ovipositan en el suelo. Los huevos son blancos, inicialmente elongados y luego se vuelven esféricos. Las larvas son blancuzcas o cremosas en forma de "C", pueden completar su ciclo de vida en uno o dos años.

Control físico-mecánico:

Al inicio de las lluvias, los adultos emergen de la tierra y pueden ser capturados por la noche, colocando trampas de luz. Por otro lado, el encalado del suelo hace desfavorable el ambiente para el desarrollo de la gallina ciega.

Mosca blanca (*Bemisia tabaci*):

La mosca blanca es un insecto chupador, del cual existen muchas especies. *Bemisia tabaci* es la más difundida y posiblemente la más dañina. Está presente prácticamente en toda el área tropical del mundo, aunque últimamente ha sobrepasado esos límites y ha colonizado áreas ubicadas en otras latitudes.

Síntomas y daños: los adultos y las larvas de mosca blanca extraen su alimento de la planta. Esto influye en los procesos fisiológicos y puede causar una reducción de su crecimiento. Son transmisoras de virus.

Control cultural: uso de barreras vivas, eliminación de malezas, cultivos asociados, incorporación de rastrojos y rotación de cultivos.

Áfidos - pulgón verde (*Myzus persicae*):

Los áfidos producen daños directos e indirectos. Los primeros se producen al extraer la savia en grandes cantidades, debilitando a la planta. Los áfidos extraen una alta concentración de sustancias nitrogenadas y carbohidratos de hojas y brotes, causando reducción del vigor de la planta, achaparramiento, marchitez, amarillamiento, encrespamiento y caída de las hojas. También sirven de sustrato para el desarrollo de fumagina, producida por el hongo *Capnospodium sp* que, además de interferir con la función fotosintética, afecta la calidad del producto.

Control biológico: todos los áfidos están sujetos al control natural por depredadores o parásitos y hongos bajo condiciones de humedad.

Tortuguillas (*Diabrotica sp.*):

Los adultos se alimentan de follaje, flores y yemas, haciendo agujeros irregulares. Pueden desfoliar las plántulas. En el estadio larval se alimentan de las raíces de muchas gramíneas como maíz y sorgo.

Ácaro del bronceado (*Aculops lycopersici massee*):

Es un ácaro microscópico, pertenece a la familia *Eriophyidae*. Sus huevos son semiesféricos, hialinos. El síntoma inicial de su ataque es un achaparramiento general de la planta, seguido de una necrosis cerca de las hojas más afectadas. Las hojas se tornan de color verde claro hasta llegar a tomar un color café claro uniforme. Su daño se confunde a veces con el de bacteriosis o virosis. La planta sufre una muerte descendente. El ataque puede alcanzar los frutos, deteniendo su desarrollo, y la epidermis toma una apariencia café polvoriento.

Control cultural: el cultivo debe ser inspeccionado periódicamente desde las primeras etapas, eliminando aquellas plantas que presenten síntomas en sus hojas como tonos de color verde claro a café claro, las cuales deben enterrarse. El viento contribuye a diseminar esta plaga, mientras que la lluvia es un buen control natural de los ácaros.

Enfermedades:

Tizón tardío (*Phytophthora infestans mill*):

Esta enfermedad puede atacar hojas, tallos y frutos, pero no se observa en raíces. Sobrevive en el campo en plantas hospederas o residuos de cosecha y se disemina fácilmente por el viento. Si las condiciones son favorables para el desarrollo del hongo, puede destruir completamente el cultivo en una o dos semanas. En las hojas, al inicio del daño, se observan manchas irregulares de apariencia acuosa en los bordes, las cuales pueden afectarlas completamente.

Cuando las condiciones se mantienen favorables, se desarrolla micelio de color blanquecino en el envés de la hoja. Si la enfermedad se encuentra generalizada en el cultivo, se le observa de apariencia quemada y con hojas caídas de color café oscuro. En el fruto, las lesiones observadas son de tamaño irregular y de color verdoso a café.

Control cultural: realizar poda fitosanitaria y eliminación de las hojas enfermas. Eliminar plantas hospederas y residuos de cosecha. Rotar los cultivos con otras especies diferentes a solanáceas y uso de mulch para evitar salpicadura de agua lluvia con la planta.

Tizón temprano (*Alternaria solani*):

Esta enfermedad se ve favorecida en zonas donde hay períodos alternos de lluvia y calor. Este patógeno sobrevive en el suelo, en residuos de cosecha y frutos afectados, y puede propagarse por semilla. Su diseminación es favorecida por el viento, lesiones provocadas por aperos de labranza o insectos que favorecen la penetración del hongo.

En las hojas se observan manchas irregulares de color café con un halo amarillento. Al avanzar la enfermedad, se observan anillos concéntricos en el centro de las manchas. Las lesiones pueden unirse y, al existir mayor número de ellas, la hoja se torna amarilla, se seca y cae. En ataques severos puede ocasionar la defoliación de la planta. A nivel del pecíolo y tallo, las lesiones son profundas, alargadas y de color café.

En el fruto, el daño se inicia a nivel del cáliz, el cual se necrosa por completo. Las lesiones pueden ser con bordes bien definidos y alcanzar hasta 2 centímetros, o bien extenderse y cubrir el fruto completamente. En las lesiones avanzadas se observa una capa de color negro (como hollín) constituido por las hifas del hongo.

Control cultural: Rotación de cultivos, eliminación de residuos de cosecha, aplicación de nutrientes en forma balanceada, poda sanitaria para eliminar las hojas dañadas y sacarlas fuera del área del cultivo.

Marchitez en tomate (*Ralstonia solanacearum*):

Esta enfermedad se observa en las zonas de producción de tomate que tienen condiciones alternas de altas temperaturas y humedad relativa alta. Se desarrolla a partir de una bacteria que persiste por años. Los suelos con deficiente drenaje y pH bajo favorecen el desarrollo de este patógeno. Se disemina por el agua de riego, herramientas, tutores, heridas causadas al momento de realizar las actividades del cultivo, arrastre de tierra y semillas, entre otros factores. A nivel de campo se ha observado que el cultivo es más afectado cuando está en floración y ha sufrido estrés por sequía. Al inicio se observa una caída de las hojas basales y posteriormente un marchitamiento completo de la planta, debido a la contaminación que se da a nivel de las raíces. Un diagnóstico rápido a nivel de campo puede realizarse cortando una porción del tallo de unos 7 centímetros de longitud, para luego introducirlo en un recipiente de vidrio que contenga agua. Se sostiene por uno de los extremos con un pedazo de alambre y se deja por 10 o 20 minutos. Pasado ese tiempo, se observa un hilo blanquecino, que es el exudado de la bacteria.

Control cultural: rotación de cultivos diferentes a solanáceas, de preferencia con gramíneas. Desinfección del equipo agrícola. Control de calidad del agua de riego. Adecuada nutrición. Enmiendas con cal para regular el pH ácido del suelo. Eliminación de plantas enfermas.

4.2. CHILE DULCE

Nombre común: chile

Nombre científico: *Capsicum annum* L.

El cultivo se adapta muy bien a altitudes de 0 a 2 300 msnm, dependiendo de la variedad, y se desarrolla bien con temperaturas de 15 a 30° C. La formación de frutos es mínima a temperaturas mayores.

El chile dulce necesita de una buena iluminación. En caso de baja luminosidad, el ciclo vegetativo tiende a alargarse. En caso contrario, a acortarse. Esta planta es de días cortos. La floración se realiza mejor y es más abundante en los días cortos (diciembre), siempre que la temperatura y los demás factores climáticos sean óptimos.

Distanciamiento de siembra: los distanciamientos de siembra más utilizados son de 0,40 a 0,50 metros entre planta y de 1,20 a 1,40 metros entre surco.

Preparación de suelo: la finalidad de la preparación del suelo es proporcionar a la planta un medio propicio para el desarrollo de la raíz, mejorando la aireación y la estructura del suelo. Cuando sea posible, debe iniciarse unos 30 días antes del trasplante, a fin de controlar de manera eficiente las malezas y las plagas del suelo.



Encamado: el objetivo es levantarlas por lo menos entre 35 y 50 centímetros, dejando como ancho entre 30 y 40 centímetros para un buen desarrollo de sistema radicular y para facilitar otras actividades.

Trasplante: se realiza entre los 25 y 28 días después de la siembra, cuando las plántulas tienen de 15 a 20 centímetros de altura, de tres a cinco hojas verdaderas y el tallo de un diámetro de 1 centímetro.

Tutoreo: la labor de tutoreo se realiza para proveer a la planta de un soporte o punto de apoyo a medida que avanza en su crecimiento. Esto es especialmente importante en variedades o híbridos cuya altura supera los 1,2 metros de altura, ya que la carga que producen es capaz de agobiar a la planta misma.

El tutoreo consiste en ponerle un tutor a las plantas cuando comienza su etapa de desarrollo, con el objetivo de que no estén en contacto con el suelo. Se deben colocar con un distanciamiento de 3 metros entre cada uno.

Aporco: Consiste en colocar suelo alrededor del cuello de la planta, en forma mecánica o manual. El objetivo es proporcionar aireación y mayor anclaje al sistema radicular. Esta labor se recomienda hacerla en terrenos de poca pendiente, ya que involucra la remoción de una importante cantidad de suelo. El momento aconsejable para hacerlo es después de la fertilización del suelo, pues ayuda a incorporar el fertilizante al mismo.

Fertilización: la fertilización debe realizarse según los resultados del análisis de suelos, el cual debe hacerse cada dos años. Sin embargo, es importante tener en cuenta los siguientes parámetros:

- En suelos demasiado livianos, es importante la aplicación de materia orgánica.
 - El chile dulce es exigente en fósforo y nitrógeno. Un exceso de nitrógeno trae como consecuencia un desarrollo vegetativo acelerado y excesivo, resultando en la ruptura de ramas.
 - Al trasplante, aplicar fórmula 18-46-0 y cada 21 días aplicar la fórmula 15-15-15. Al momento de la floración, realizar una aplicación de sulfato de amonio y aplicaciones de foliar.
-

Plagas:

Picudo del chile (*Anthonomus eugenii cano*):

Hospederos: chile dulce, chiles picantes, hierva mora y otras.

Se le conoce como picudo o barrenador del chile. La larva es de color blanco crema, cabeza café claro, mide alrededor de 1,6 milímetros de largo, ápoda, encorvada y dermis arrugada. El adulto es un escarabajito, de color negro de unos 3 a 4 milímetros de longitud, que posee un pico que utiliza para alimentarse y abrir los agujeros donde la hembra coloca sus huevos. Los tres estadios (huevo, larva y pupa) se desarrollan en el interior de los frutos del chile, provocando su caída entre los 8 y 10 días después de haber sido dañados, de tal manera que sólo el adulto puede ser controlado por acciones químicas.

Control biológico: estudios realizados en el país sobre el control natural del picudo han mostrado que esta plaga posee un bajo control biológico. La avispa (*Heterolaccus hunteri*) y otra especie de la familia braconidae llamada Triaspis han sido reportadas ejerciendo cierto grado de control.

Control mecánico: el objetivo de las prácticas mecánicas es tratar de reducir al máximo la primera generación de la plaga que se desarrolla en el cultivo y que causa los mayores daños.

Las dos prácticas más conocidas son: recolección manual de los adultos y recolección manual de frutos dañados.

Mosca blanca (*Bemisia tabaci*, *Gennadius*):

Los huevecillos son de color amarillo, lisos y brillantes, miden más o menos 0,2 milímetros de largo. Las larvas o ninfas son traslúcidas y presentan tres estadios ninfales, con colores que varían entre amarillo y verde claro, de forma oval, márgenes irregularmente dentados. Los adultos son de color blanco con cuerpo cubierto por un polvo ceroso, miden alrededor de 1,5 a 3 milímetros, poseen dos pares de alas transparentes y dos venas en el primer par de alas. Síntomas y daños: los adultos y las larvas de mosca blanca extraen su alimento de la planta. Esto influye en los procesos fisiológicos y puede causar una reducción de su crecimiento. Son transmisoras de virus.

Control cultural: uso de barreras vivas, eliminación de malezas, cultivos asociados, incorporación de rastrojos y rotación de cultivos.

Áfidos pulgón verde (*Myzus persicae*):

Los áfidos producen daños directos e indirectos. Los primeros se producen al extraer la savia en grandes cantidades, debilitando a la planta. Los áfidos extraen una alta concentración de sustancias nitrogenadas y carbohidratos de hojas y brotes, causando reducción del vigor de la planta, achaparramiento, marchitez, amarillamiento, encrespamiento y caída de las hojas. También sirven de sustrato para el desarrollo de fumagina, producida por el hongo *Capnospodium sp*, que, además de interferir con la función fotosintética, afecta la calidad del producto.

Control cultural: eliminar las plantas hospederas silvestres de áfidos y virus, como algunas cucurbitáceas silvestres. La producción de plantas en ambientes controlados es también importante para producir plantas sanas libres de virus en los primeros días de desarrollo. Control biológico: las lluvias frecuentes mantienen a los pulgones bajo control en la época lluviosa.

Minadores de la hoja (*Liriomyza sativae blanchard*):

Las larvas minan las hojas, formando galerías curvas e irregulares. Las minas interfieren con la fotosíntesis y la transpiración de las plantas, de tal manera que, si el daño se presenta en plantas jóvenes, se atrasa su desarrollo. Si el daño es severo en la época de fructificación, la planta se defolia exponiendo los frutos a quemadura de sol, lo que provoca pérdidas económicas.

Trips (*Frankliniella occidentalis*):

Los trips dañan el cultivo al extraer los fluidos de las células vegetales. Las células vacías se llenan de aire y su aspecto se vuelve de un color gris plateado, y unos puntos negros son visibles debido a sus excrementos. Además, pueden causar muchos otros síntomas dependiendo del cultivo. Por ejemplo, los trips en pepinos jóvenes causan deformación en los frutos. En el pimiento dulce causan daños estéticos en los frutos cerca del cáliz. En varias ornamentales dañan la flor decolorándola y deformándola. Sólo unos pocos trips son suficientes para causar daños muy graves. La plaga se ubica principalmente en las flores, aunque puede estar en hojas y tallos o punto de crecimiento. Al encontrarse en las flores, lastima frutos en formación, provocándoles cicatriz y deformación.

Control cultural: colocación de trampas cromos trópicas azules (trampas pegajosas) para la detección precoz y seguimiento de las poblaciones del insecto. Eliminar malezas, ya

que actúan como reservorio de la plaga, especialmente cuando el cultivo todavía no es receptivo al ataque, para luego invadirlo.

Enfermedades:

Cercosporiosis, mancha *Cercospora*:

Presentan manchas foliares circulares de un centímetro de diámetro, aproximadamente. Con frecuencia, temprano en la mañana, se pueden observar las lesiones oscuras. Las lesiones tienen el centro de color gris claro y bordes oscuros. Las infecciones severas pueden causar defoliación y conducir a una reducción en los rendimientos. La defoliación causa daño en los frutos por acción del sol. En condiciones húmedas, el hongo puede crecer sobre las lesiones, dando el aspecto de tener una película oscura sobre un fondo gris que se puede observar con una lupa de mano.

Control cultural: realización de buenas prácticas culturales que favorezcan el mejor desarrollo de la planta y una buena producción; uso de la semilla limpia o certificada; mantener buenos drenajes en los cultivos.

Tizón por *Phytophthora* - agente causal (*Phytophthora capsici leoniana*):

Este organismo puede llegar a causar pérdidas de hasta el 70% del cultivo. Aparentemente *P. capsici* no produce clamidosporas y se asume que es una raza de una especie más grande. El hongo puede sobrevivir en los residuos de chile, en el suelo y en asociación con otros cultivos como berenjena, tomate y cucurbitáceas.

Esta enfermedad ataca tallos, flores y frutos en plantas adultas inoculadas, principalmente por el salpique del agua de lluvia o riego que cae sobre las hojas o el tallo. Cuando ataca plántulas, puede causarles la muerte, pues los tejidos suculentos son atacados más agresivamente y la planta sucumbe con facilidad. En tallos puede causar lesiones a nivel del suelo, las cuales comienzan como manchas acuosas verde oscuro y luego cambian a color café oscuro de consistencia seca. En algunos casos puede causar estrangulamiento de la parte afectada.

Control cultural: uso de variedades resistentes, sembrar en suelos bien drenados, controlar malezas, tratar semillas con productos químicos.

Marchitez bacteriana - agente causal (*Ralstonia solanacearum*):

El daño se puede presentar entre el estado inicial de cinco a ocho hojas, hasta la época de inicio de la fructificación, con síntomas de marchitamiento abrupto. En plantas jóvenes la muerte es muy rápida. La marchitez se inicia en las hojas inferiores, a menudo de un solo lado de la planta. Ciertas cepas de las bacterias inducen una proliferación de raíces adventicias en el tallo.

Una ayuda práctica para hacer un diagnóstico rápido es poner un tallo recién cortado en agua dentro de un tubo transparente o un recipiente de vidrio y observar si emana el exudado blanquecino de su extremo.

Control cultural: trasplante de plántulas sanas; control de malezas y rotación de cultivos; uso de variedades tolerantes; evitar el encharcamiento en el cultivo; fertilizar tomando como base los resultados del análisis de suelo.

4.3. PEPINO

Nombre común: pepino

Nombre científico: *Cucumis sativus L.*

El pepino se puede cultivar en una amplia gama de suelos fértiles y bien drenados, desde los arenosos hasta los franco-arcillosos, aunque los suelos francos que poseen abundante materia orgánica son los ideales para su desarrollo. Se debe contar con una profundidad efectiva mayor de 60 centímetros que facilite la retención del agua y el crecimiento del sistema radicular para lograr un buen desarrollo y excelentes rendimientos.

Distanciamiento de siembra: los distanciamientos de siembra son de 40 a 50 centímetros entre planta y de 1,20 a 1,40 metros entre surco.

Preparación de suelo: la preparación del suelo se debe iniciar con la mayor anticipación posible, de modo que se favorezca el control de malezas y se permita una adecuada incorporación y descomposición de los residuos vegetales que existen sobre el suelo.

Encamado: el objetivo es levantarlas por lo menos entre 35 y 50 centímetros, dejando como ancho entre 30 y 40 centímetros para un buen desarrollo del sistema radicular.

Tutoreo: utiliza tutores de bambú o madera de 2,50 metros de longitud. El tutor vertical se entierra 0,50 metros. La distancia de los tutores en la hilera es de 3 metros. La primera hilera de pita nylon se coloca a una altura de 0,30 metros y la distancia entre las hileras siguientes es de 0,40 metros. La hechura de las espalderas debe iniciarse antes de que las plantas comiencen a formar guía.

Fertilización: la fertilización debe realizarse según los resultados del análisis de suelos, el cual debe hacerse cada dos años. Sin embargo, es importante tener en cuenta los siguientes parámetros: a los ocho días de siembra, realizar la aplicación de fórmula 18-46-0 y cada 10 días aplicación de 15-15-15. Al momento de la floración, realizar una aplicación de fórmula 0-0-60 y aplicaciones de foliar.

Plagas: las principales plagas del pepino son: *Diabrotica sp.*, importante durante las primeras etapas del cultivo, ya que puede desfoliar completamente las plantas jóvenes; gusanos perforadores del fruto *Diaphania nitidalis* y *Diaphania hyalinata*, importantes durante la etapa de formación del fruto; minador de la hoja *Lyriomiza sp.*, las larvas construyen galerías en las hojas y ataques severos pueden causar reducciones en la cosecha y en la calidad del fruto; pulgones, *Aphis gossypii*, los adultos y ninfas se alimentan de la savia de las hojas provocando clorosis y deformación del follaje, además son vectores de enfermedades virales; mosca blanca, *Bemisia tabaci*, es vector de varias enfermedades virales.



©FAO

Enfermedades:

Mildiú vellosa, *Pseudoperonospora cubensis*

Los síntomas son manchas de color amarillo claro limitadas por las nervaduras de la hoja. En el envés de la hoja se observan las estructuras del hongo de apariencia algodonosa. Cuando el ataque es severo, las plantas se desfolian y la producción se ve reducida considerablemente. Pudrición de la raíz y el tallo.

Fusarium solani f.s. *cucurbitae*

En la base del tallo se observa una lesión oscura que ahorca a la planta.

Antracnosis, *Colletotrichum orbiculare*

Se observan manchas húmedas en el follaje que se expanden por la lámina de la hoja de color marrón. Puede atacar tanto al follaje como a los frutos. En el follaje los síntomas pueden observarse en el tejido joven.

4.4. RÁBANO

Nombre común: rábano

Nombre científico: *Raphanus sativus*

Se adapta a cualquier tipo de suelo, aunque prefiere los suelos profundos, sueltos, de preferencia arenosos, neutros con un buen drenaje, pero que contengan un alto contenido de materia orgánica y capaces de retener abundante humedad necesaria para el rápido desarrollo del cultivo.

El rábano es un alimento con un bajo aporte calórico gracias a su alto contenido en agua. Sus principales componentes son los hidratos de carbono y la fibra. Contiene vitamina C y folatos. Los minerales más abundantes en su composición son el potasio y el yodo; además, contiene cantidades significativas de calcio y fósforo.



Distanciamiento de siembra: los distanciamientos de siembra son de 0,5 a 0,10 centímetros entre planta y de 15 a 20 centímetros entre surco.

Preparación de suelo: este debe tener una buena estructura, buen drenaje, con alto contenido de materia orgánica, de preferencia textura franca, con disponibilidad de una fuente de agua para su riego.

Encamado: también se conocen como eras, se levantan por lo menos entre 0,33 y 0,40 metros, dejando como ancho entre 1 y 1,2 metros. La longitud dependerá de la disponibilidad del terreno.

Aporco: dependerá de la variedad que se siembre. Se recomienda de dos a tres aporcós, el primero a los ocho días después de la siembra, luego cada cuatro días para la formación de su bulbo. Existen variedades que no necesitan aporcós.

Fertilización: El rábano no necesita mayor fertilización. Con la aplicación de materia orgánica desarrolla una muy buena cosecha.

Plagas: las plagas más importantes son los insectos cortadores, ya que pueden cortar la plántula del rábano en los primeros estados de desarrollo y cortar las hojas.

Enfermedades: por el ciclo corto del cultivo y las áreas de extensión, las enfermedades e insectos no constituyen limitantes de peso en el desarrollo. Entre algunas enfermedades que afectan al cultivo se encuentra la podredumbre blanda ocasionada por *Erwinia sp.* Esta bacteria destruye el tejido foliar hasta llegar a la pudrición.

Control: se debe realizar al inicio, tratando la semilla. Eliminar las plántulas que se encuentren con síntomas de las enfermedades, rotación de cultivos y siembra de variedades resistentes.

4.5. AYOTE

Nombre común: ayote

Nombre científico: *Cucúrbita pepo*

Plantas anuales con tallos largos y arbustivos, más a menudo con hábitos rastreros, follaje duro, resto áspero y espino al contacto, así como hojas anchas trianguladas. Pertenece a las familias de las cucurbitaceae.

Siembra: se cultiva en climas templados y cálidos. Las temperaturas bajas retardan la floración. Germina de 5 a 8 días después de la siembra.

Distanciamiento: se recomienda sembrar a 2 metros entre surcos y entre postura 1,5 metros, dejando tres semillas por postura.

Suelo: crece en todo tipo de suelo, pero prefiere suelos sueltos, fértiles, profundos y sin encharcamientos. El cultivo en suelo arenosos da buenos resultados, siempre que esté con buena humedad y una adecuada fertilización.

Fertilización: se recomienda aplicar foliar 20-20-0 en los primeros 8 días después de la siembra, y la segunda a los 35 días después del trasplante con 15-15-15. Un exceso de nitrógeno provoca crecimiento en vicio y retardo en la floración.

Plagas y enfermedades: las plagas y enfermedades que atacan al cultivo del ayote son araña roja (*Tetranychus urticae*), mosca blanca (*Bemisia tabaci*) y mildiu (*Pseudoperonospora cubensis*).



4.6. HOJAS VERDES

Nombre común: hierba mora

Nombre científico: *Raphanus sativus*

Es una planta utilizada como alimento, mide 50 centímetros de altura, con hojas grandes. Es una hoja que se consume sola o combinada con otros alimentos. Principalmente se consumen sus hojas tiernas y tallos, previa cocción. Tiene propiedades medicinales.

Se adapta desde los 0 hasta los 1 000 msnm, y se puede sembrar en suelos planos y montañas. Esta planta necesita al menos de algunas horas al día de luz solar.



Siembra: se puede realizar de varias maneras.

Semilleros: este se establece debido al diminuto tamaño de la semilla.

Camellones: se realizan con un distanciamiento de 1 metro entre surco, mientras que el largo dependerá de la disponibilidad del terreno. Sobre los surcos se trasplantará una planta cada 30 a 50 centímetros.

Tablones: en los tablones se pueden utilizar las siguientes medidas: 10 a 20 metros de largo por 1,20 m de ancho y con una altura de 0,20 metros. La separación de los tablones será de 50 centímetros. Sobre cada tablón se pondrán cuatro hileras de plantas separadas a 40 centímetros, y sobre la hilera una planta cada 30 centímetros.

Orilla de los patios: se pueden sembrar en las orillas de los patios con un distanciamiento de 40 centímetros entre planta.

Fertilización: se aplica fórmula 20-20-0 en los primeros 10 días después del trasplante y la segunda a los 35 días después del trasplante con 15-15-15.

Cosecha: es una planta de corte. La cosecha se da a los 40 días después del trasplante.

4.7. HIERBAS AROMÁTICAS

Nombre común: romero

Nombre científico: *Rosmarinus officinalis*

Es relativamente fácil de cultivar, convirtiéndolo en una buena opción de hierba para cualquier jardín o huerto casero. Su sabor penetrante y aroma a pino hacen del romero un ingrediente popular en las comidas. Las variedades verticales son las mejores, tanto para su uso en fresco como en seco.

El romero puede cultivarse en período anual (completa su ciclo de vida en un año) o perenne (completa su ciclo de vida en tres años o más). En jardines herbales, a menudo se planta con tomillo, orégano, salvia y lavanda.

Siembra: como la mayoría de las hierbas, el romero es bastante resistente a la sequía y, si es lo suficientemente saludable, se da mejor cuando se cultiva a partir de esquejes o trasplantes. Aunque su semilla es accesible y barata, solo el 15 por ciento germina normalmente.

La mejor manera de propagar el romero es tomando un esqueje de una planta que ya esté vigorosa:

1. Corte una rama de 10 a 15 centímetros del tallo de la planta.
2. Quite la mayor parte de las hojas inferiores hasta 5,5 centímetros del tallo.
3. Plante de uno a dos cortes por postura.
4. Riegue los esquejes.
5. Coloque a la luz solar indirecta.
6. Después de ocho semanas, los cortes tendrán raíces suficientes para ser trasplantados a su lugar permanente.

Fertilización: El romero rara vez necesita fertilizante, pero, si el crecimiento es lento o la planta parece atrofiada o amarilla pálida, aplique fertilizante 15-15-15 antes de que le salgan nuevos brotes.

Plagas y enfermedades: aunque el romero resiste la mayoría de enfermedades, se han reportado algunos casos de moho polvoriento. Para evitar que la enfermedad se propague, revise sus plantas regularmente y aplique los fungicidas adecuados cuando sea necesario. Usted puede reducir la incidencia de enfermedades al podar sus plantas, lo que mejora la circulación del aire dentro de las plantas. Podarlas también estimula el crecimiento de nuevos brotes.



Nombre común: hierbabuena

Nombre científico: *Mentha spicata*

Es un cultivo muy sencillo y como planta aromática y condimentaria tiene muchísimas aplicaciones: ideal para hacer infusiones y para aderezar ensaladas, sopas, pastas, carnes. Puede dar un toque especial a algunos postres o bebidas.

Siembra: se puede plantar desde esquejes de otras plantas o empleando semillas. Si se opta por los esquejes, antes de plantarlos se deben sumergir en agua y esperar a que enraícen.



Multiplicar la hierbabuena por esqueje: se hace durante el verano. Para ello, se cortan extremos de ramas sanas y vigorosas de 7 a 10 centímetros de longitud. Estos tallos se ponen en un vaso con 1 o 2 centímetros de agua para que la base de estos tallos se encuentre en contacto permanente con el agua. Esta agua se cambia cada dos o tres días para evitar que se estropee y, de ser posible, que sea agua mineral, sin cloro.

Cuando la base de las ramas comience a emitir raicillas y estas tengan más de un centímetro, el proceso de enraizado ya está desarrollado y con cuidado se procede a plantar en lugar fijo.

Fertilización: se aplica 20-20-0 en los primeros 10 días después del trasplante y la segunda a los 35 días después del trasplante con foliar 15-15-15.

5. ANEXOS

ANEXO 1. EJEMPLOS DE FORMATOS PARA LOS REGISTROS

Cuadro 1. Ejemplo de registro de identificación de lotes o sectores de producción

| Lote o sector | Cultivo | Variiedad | Área | Distancia de siembra (metros) | Fecha de siembra (día/mes/año) |
|---------------|-------------|-----------|--------|-------------------------------|--------------------------------|
| 1 | Tomate | Pony | 0,5 mz | 1,2 m • 0,4 m | 12/03/2020 |
| 2 | Chile dulce | Nathaly | 0,3 mz | 1,2 m • 0,4 m | 22/04/2020 |

Cuadro 2. Ejemplo de registro de aplicación de fertilizantes

| Fecha de aplicación (dd/mm/aa) | N° de lote o sector | Cultivo | Área (manzana) | Producto utilizado | Dosis de aplicación | Cantidad total aplicada | Nombre del aplicador |
|--------------------------------|---------------------|---------|----------------|--------------------|---------------------|-------------------------|----------------------|
| 29/03/2020 | 1 | Tomate | 0,5 mz | Fórmula 18-46-0 | 50 kg/mz | 25 kg | María Hernández |
| 09/04/2020 | 2 | Pepino | 0,5 mz | Triple "15" | 100 kg/mz | 50 kg | José Pérez |

Cuadro 3. Registro de aplicaciones de plaguicidas

| Fecha de aplicación (dd/mm/aa) | N° de lote o sector | Cultivo | Área (manzana) | Nombre comercial | Ingrediente activo | Objetivo | Dosis de aplicación | Cant. total aplicada | Nombre del aplicador |
|--------------------------------|---------------------|---------|----------------|------------------|--------------------|----------|---------------------|----------------------|----------------------|
| 12/12/2017 | 1 | Tomate | 400 metros | monarca | Imidacoprid | minador | 25 cm ³ | 100 cm ³ | Óscar |

ANEXO 2. EJEMPLOS DE PREPARADOS BOTÁNICOS

| ¿Qué se usa? | ¿Qué controla? | ¿Cómo se hace? | ¿Cómo se aplica? |
|---|---|---|---|
| Agua cernada | Hongos | Se cuele el agua que resulta del proceso de nixtamal del maíz (agua y cal viva) | 1 litro por bomba |
| Ajo y epacina | Protege semillas contra plagas de suelo | Se machacan o pican finamente cinco cabezas de ajo y tres plantas de epicena (flores, hoja, tallo y raíz) | Revolver la mezcla con 25 libras de semilla y se mantiene bien tapada en un barril o bolsa durante 24 horas antes de la siembra |
| Ruda, madrecaao, albahaca, orégano y sábila | Repelente de insectos | Macerar a la sombra durante tres días 1 libra de ruda, 1 libra de albahaca, 1 libra de orégano, 1 hoja de sábila y 4 libras de hoja de madrecaao en 50 litros de agua | 1 litro por bombada cada 7 días |
| Cáscara de árbol de jote | Hongos | Macerar durante 12 horas 2 libras de cáscaras de árbol de jote en 1 galón de agua | Aplicar un litro por bombada |
| Cebolla, ajo y chile picante | Insectos chupadores | Macerar durante 12 horas 2 libras de cebollas, un cuarto de libra de ajo y un cuarto de libra de chile picante en un galón de agua. Colar y envasar | Usar un litro de la solución por bombada |

| | | | |
|--|--|---|--|
| Ajos | Babosas | Macerar por 12 horas media libra de ajos en un galón de agua | Aplicar la solución en hora fresca |
| Harina de pan, aceite de cocina y jabón neutro | Pulgón y mosca blanca | Mezclar media libra de harina de pan, medio litro de aceite de cocinar, medio taco de jabón neutro diluido en 5 galones de agua, revolver bien, colar y envasar | Aplicar la solución en el envés de las hojas |
| Cebolla y sábila | Pulgonos y gorgojos | Macerar durante 12 horas 10 cebollas y una hoja de sábila en 4 litros de agua. Colar y envasar | Un litro por bombada. No guardar por más de 10 días |
| Ceniza | Comejenes y otras polillas | Hacer pre mezcla de media libra de ceniza en dos litros de agua, luego echarlo bien colado en la bomba y completar con agua | Aplicar directamente en las madrigueras |
| Semillas secas de neem | Áfidos, barrenadores, trozadores, masticadores y moscas en general | 10 libras de semillas secas y molidas se amarran en un paño o costal y se maceran en 10 litros de agua al menos durante 12 horas. Después de ese tiempo, se saca el costal escurriéndolo bien y a la solución se le agrega 1 cucharadita de jabón (no detergente) | Diluir al 10% (1 litro de solución en 10 litros de agua) |
| Hojas de papaya | Hongos | Macerar una libra de hojas frescas de papaya en un litro de agua por 12 horas, luego colar y mezclar con 5 litros de agua jabonosa (usar jabón, no detergente). Colar y envasar | Aplicar directamente a las plantas afectadas por hongos |
| Ceniza, jabón neutro, ajo y chile picante | Hongos e insectos | En 10 litros de agua hirviendo agregar 10 libras de ceniza, un cuarto de libra de ralladura de jabón, ajo y chile picado, hervir durante 20 minutos removiendo constantemente. Dejar enfriar, colar y envasar | Aplicar en hora fresca a razón de 50 cm ³ por litro de agua |
| Ajo, cebolla y clavo de olor | Nemátodos, hongos y bacterias | Triturar los ingredientes y dejarlos macerar en medio litro de agua durante 12 horas. Colar y envasar | En plantas adultas diluir en 2 litros de agua. En plantas recién germinadas o trasplantadas diluir en 5 litros de agua |
| Chile picante | Insectos | Macerar 10 chiles picantes (cualquier tipo) con medio litro de agua. Dejar la mezcla al menos 12 horas. Colar y envasar | En plantas adultas diluir en 2 litros de agua. En plantas recién germinadas o trasplantadas diluir en 5 litros de agua |
| Planta de eucalipto | Insectos, nemátodos, hongos y bacterias | Macerado o infusión de tallos tiernos y hojas | 2 litros de preparado por bomba |
| Planta de higuierillo | Insectos, hongos y nemátodos | Macerado o infusión de semillas, tallos tiernos y hojas. | Un litro de preparado por bomba |
| Hojas de piña | Nemátodos | Triturar o picar las hojas. | Incorporar en el suelo |
| Hojas y raíces de tomate | Insectos, nemátodos y hongos (<i>Fusarium</i>) | Se hierven 4 libras de tallo y hoja y 20 gramos de jabón azufrado en 10 litros de agua. Enfriar, colar y envasar. | Se usan 300 cm ³ por litro de agua o 5 litros por bomba de 16 litros |

GLOSARIO

Fertilizante 15-15-15: contiene 15% nitrógeno, 15% fósforo y 15% potasio

Foliar 20-20-20: compuesto por 20% nitrógeno, 20% fósforo y 20% potasio

Fórmula 16-20-0: contiene 16% nitrógeno, 20% fósforo y 0% potasio

Potencial de hidrógeno (pH): es una medida de acidez o alcalinidad de una disolución. Es el aspecto más importante para la disponibilidad de los nutrientes de las plantas y la efectividad de los plaguicidas.

msnm: metros sobre el nivel del mar

Mulch: es una capa de materia orgánica suelta como paja, hierba cortada, ramas trituradas, hojas y otros materiales similares, que se utilizan para cubrir el suelo que rodea las hierbas, hortalizas o plantas de nuestro huerto.

Parcela integral: producción de varios cultivos en un mismo lugar con el aprovechamiento de los recursos dentro de la parcela.

Trasplantar: sacar una planta con sus raíces del lugar en que está plantada y plantarla en otro.

Camellones: es una técnica agrícola para la producción de cultivos en la que se amontona la tierra en línea, para brindarle mejores condiciones a la planta que faciliten el buen desarrollo radicular.

BIBLIOGRAFÍA

1. Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal “Enrique Álvarez Córdova” (CENTA). *Guía técnica del cultivo de tomate*. El Salvador, 2018.
2. CENTA. *Guía técnica del cultivo de chile dulce*. El Salvador, 2018.
3. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). *Manual de Buenas Prácticas Agrícolas para el Productor Hortícola*. Edición nº 2. Santiago: FAO, 2012.
4. FAO. *Buenas prácticas para el manejo de cultivos con enfoque agroecológico en la producción agrícola sostenible*. El Salvador: FAO, 2018.

GUÍA PARA EL ESTABLECIMIENTO
DE UNA PARCELA INTEGRAL

CON ENFOQUE DE SEGURIDAD
ALIMENTARIA Y NUTRICIONAL