



Gobierno de Reconciliación
y Unidad Nacional

El Pueblo, Paralelamente!



MEFCCA
MINISTERIO DE ECONOMÍA FAMILIAR, COMERCIAL, COOPERATIVA Y ARTESANAL



PROGRAMA PATIO SALUDABLE



ÍNDICE

I. Hortalizas

1.1 Adecuación ambiental y diseño del patio	3
1.2 Manejo de desechos sólidos-reutilización	4
1.3 Preparación de suelo y elaboración de sustrato	5
1.4 Establecimiento de almáciguera, siembra y trasplante	7
1.5 Manejo de plagas y enfermedades	8
1.6 Producción artesanal de semilla	9
1.7 Alimentación y nutrición	10

II. Hidroponía

2.1 Descripción del sistema hidropónico NFT	11
2.2 Etapa de producción	16
2.3 Nutrición en sistema hidropónico mediante la técnica de película laminar de nutrientes	17
2.4 Procedimiento para la elaboración de soluciones madre	19
2.5 Preparación de la solución para riego de los cultivos	19



I. HORTALIZAS



1.1 Adecuación ambiental y diseño del patio

¿En qué consiste la adecuación ambiental del patio en la vivienda?

La adecuación ambiental del patio en la vivienda, consiste en seleccionar un lugar para acondicionarlo y convertirlo en un espacio productivo que le permita a la familia producir alimentos y generar algunos ingresos.

Paso a paso para la adecuación ambiental de nuestro patio:

1. Recolectar y organizar lo que consideramos basura.
2. Selección del área para el establecimiento del patio.

a) Factores ambientales

- Luz solar de 4 a 5 horas al día
- Poda de árboles de sombra

b) Disponibilidad de agua para el riego

- Uso de agua limpia o cosecha de agua

3. Diseño del patio saludable

- Es hacerse una idea del trabajo a realizar dentro del área seleccionada.
- El diseño se plasma mediante un dibujo.
- El uso de recipientes varios (llantas, monitores, panas, baldes, etc).
- El uso de tecnologías de cultivo horizontal, por ejemplo: camas orgánicas, bancales o canteros; los camellones, terrazas y espacios localizados directamente al suelo.



1.2 Manejo de desechos sólidos - reutilización



¿Qué es el manejo de desechos sólidos?

Es la reutilización de botellas, llantas, recipientes plásticos, entre otros que se pueden utilizar para el establecimiento y cultivos de diferentes especies según el diseño.

¿Qué tecnologías son utilizadas con productos reciclados?

Bote riego: Se utiliza en espacios productivos como llantas, camas orgánicas, mangas plásticas y de pvc, espacios localizados de siembra y trasplante, entre otros; también en regiones donde la sequía es prolongada.

Marimba productiva: Consiste en colocar botellas en línea a una altura en la que el protagonista pueda manejar los cultivos que va establecer. Es una tecnología recomendada para implementarse básicamente en las regiones donde la estación lluviosa es más prolongada.

Balde riego: Es utilizado en espacios productivos planos o bien nivelados como camas orgánicas con bordes, camellones, camas con llantas, entre otros.

Macetero de llantas: Es una tecnología que permite producir vegetales en espacios no adecuados como suelos que se inundan por la abundante presencia de agua, patios embaldosados, espacios reducidos, entre otros.



1.3 Preparación de suelo y elaboración de sustrato

La buena preparación del suelo y la elaboración de sustrato son la base principal para el desarrollo de los cultivos en el patio y garantizar la producción de: tomate, lechuga, zanahoria y otras hortalizas.

Además, se puede producir frutales como: papaya, calala, granadilla y cítricos, para el consumo de las familias protagonistas.

¿Cuáles son los principales materiales orgánicos?

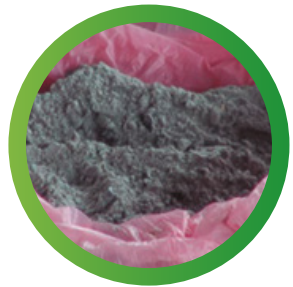
Estiércol: Puede ser de vaca o de caballo. En algunos lugares se utiliza el estiércol de cabras y ovejas. El estiércol utilizado para la preparación del suelo debe estar seco, con olor a tierra y suelto.

Compost: Es un abono orgánico elaborado con los desechos vegetales, tanto frescos como secos, existentes localmente. Estos desechos pueden ser: ramas de las plantas podadas secas o verdes, desperdicios de frutas y verduras, cáscaras de huevo, entre otros.

Humus de lombriz: Se obtiene de la digestión del alimento de la lombriz, la cual se alimenta de estiércol semi-descompuesto, cartón, afrecho de caña de azúcar, entre otros. Es conocido también como lombrihumus y es valorado como abono orgánico por excelencia.

Ceniza: Se obtiene de la quema de leña en los fogones de los hogares, es utilizada en pequeñas cantidades en la preparación de los suelos y en la elaboración de sustrato aportando calcio y otros nutrientes.

Cascarilla de arroz y arena: Son utilizadas para evitar encharcamiento en el suelo o sustrato, favorece el crecimiento de las raíces, mayor cantidad de aire en el suelo, entre otros.



Principales Tecnologías de manejo de suelos



Enriquecimiento de bancales



Llenado de bandeja



Fertilización de camellones



Llenado de llanta



Enriquecimiento del terreno



Fertilización localizada



1.4 Establecimiento de almaciguera, siembra y trasplante

¿Qué es la almaciguera?

La almaciguera es un lugar transitorio destinado para la producción de plántulas donde el suelo debe tener una preparación especial, protegidas de factores climáticos y que permita poder realizar mejor control de plagas y enfermedades.

¿Cómo debemos de preparar un almácigo?

1.Prepare un sustrato: El sustrato debe estar compuesto por una parte de suelo fértil colado, una parte de compost y una de humus de lombriz, al cual también le puede agregar cáscara de arroz y ceniza para una mejor aireación.

2.Coloque el sustrato en el recipiente: Recuerde que la almaciguera se puede construir en una caja de madera, llantas o un recipiente más grande.

3.Nivele el sustrato con una regla

4.Marque o ralle surcos para distribuir la semilla

5.Deposite o siembre la semilla: Se aconseja una profundidad dos veces el tamaño de la semilla.

6.Cubra o tape la semilla: El tapado se hace con el mismo sustrato, presionando suavemente con la mano. Finalmente cubra el almácigo con hojas o algo que lo proteja.

7. Riego: El riego se hace en forma de lluvia fina (2 veces al día).



1.5 Manejo de plagas y enfermedades

Para mantener las poblaciones de plagas y enfermedades controladas en el patio saludable, no debemos utilizar productos químicos que perjudiquen la salud y generen altos costos económicos.

Tipos de control de plagas

a. Trampas: Son tecnologías muy prácticas utilizadas para atraer insectos y controlarlos, además nos permite clasificar las plagas y utilizar otras formas de control, son tecnologías que no dañan el medio ambiente pues no se usan productos químicos perjudiciales. Sin embargo, el uso de estas trampas afecta también a las poblaciones de insectos benéficos.

- Trampas pegajosas de color (pueden ser blancas, amarillas, rojas o azules)
- Trampas olorosas.
- Trampas luminosas.
- Trampas de alimentación o cebos.

b. Control mecánico: Son métodos culturales para el control de plagas y enfermedades.

- Recolección de frutos, hojas, tallos.
- Podas sanitarias.
- Excavaciones, revisión de nidos.
- Asocio de cultivos trampas.
- Trampas de luz.

c. Biopreparados o extractos de plantas: Son métodos agroecológicos para el control de plagas y enfermedades a través del uso de plantas y frutos.

- Hojas de neem + agua jabonosa.
- Cebolla + Chile + agua jabonosa.
- Ceniza + cal.
- Chile + ajo + agua jabonosa.



1.6 Producción artesanal de semilla

¿Qué entendemos por producción artesanal de semillas?

Es un conjunto de prácticas sencillas, accesibles y económicas utilizadas en la multiplicación de este material de propagación.

Criterios para la selección de semilla.

- Seleccionar las plantas más sanas (libres de plagas y enfermedades u otros).
- Seleccionar los frutos sanos y de buen aspecto (los grandes tienen el mayor número de semillas).
- Hay que escoger las flores o inflorescencias más grandes (lechuga, acelgas y otras).
- Que hayan recibido todas las atenciones culturales.

Ventajas de producir semilla.

- Nos permite rescatar la tradición ancestral y biodiversidad.
- Nos permite obtener semillas de diferentes cultivos.
- Fomenta el trabajo familiar.
- Nos permite ahorrar dinero, ya que no tenemos que comprar semillas.
- Nos permite producir semillas de especies menos comerciales.

Pasos para extraer las semillas.

1. Seleccione las plantas más sanas (libres de plagas y enfermedades u otros).
2. Seleccionar los frutos sanos y de buen aspecto (el color depende de la variedad).
3. Corte los frutos por la mitad por su extremo más largo y extraiga las semillas de forma manual.
4. Lave las semillas en un recipiente con agua.
5. Seque las semillas, depositándolas sobre un plástico o papel absorbente, sin formar capas.
6. Almacenar en bolsitas plásticas o en recipientes de vidrio con tapas herméticas.



1.7 Alimentación y nutrición

Alimentación: Se llama alimento a todo lo que comemos y bebemos normalmente. Por su parte, la alimentación es el acto de consumir alimentos de forma consiente y voluntaria, para que nuestro cuerpo se nutra. La alimentación se puede modificar para que sea adecuada a las necesidades de nuestro cuerpo y estar sanos y sanas.

Clasificación de los alimentos por nutrientes.

Alimentos básicos o carbohidratos: Estos alimentos proporcionan energía para realizar las actividades diarias y realizar funciones como respiración, formación y reparación de tejidos, y mantener la reserva de energía para los periodos en que no comemos.

Alimentos fuentes de vitaminas y minerales: Son ricos en vitaminas como A, C, D, K, complejo B, ácido fólico y minerales como hierro, yodo, zinc, calcio y flúor. Entre estos encontramos: Ayote, pipián, zanahoria, frijoles verdes, espinacas, berenjena, tomate, cebolla, chiltoma, papaya, banana, naranja y limón.

Alimentos fuentes de proteínas: Estos alimentos intervienen en la formación de nuevos tejidos, así como en la reposición o reparación de los mismos. Ayudan a completar la proteína que proporcionan los alimentos básicos.

Alimentos fuente de azúcares y grasas: Nos proporcionan energía de manera rápida, estos deben de ser consumidos con moderación y en pocas cantidades para que no nos provoquen enfermedades crónicas. Entre estos alimentos se encuentra la mantequilla, crema, manteca de cerdo, sorbetes, piel de aves, margarina, aceite, azúcar, cajetas y reposterías.



II. HIDROPONÍA

2.1 Descripción del sistema hidropónico NFT

La técnica de película laminar de nutrientes NFT (por sus siglas en inglés) es un sistema hidropónico que recircula una solución nutritiva a través de todas las plantas en los canales de cultivo, utilizando tuberías de PVC como el mecanismo de distribución.

Esta técnica hidropónica de cultivo con flujo laminar de nutrientes se desarrolló para aumentar la productividad.

Paso a paso para la construcción del sistema hidropónico mediante la técnica de película laminar de nutrientes



Adecuación del área

Se realizan actividades para condicionar el espacio donde se ubicará la estructura del sistema hidropónico.



Nivelación y trazado

La estructura debe quedar montada sobre una base de concreto, tomando como referencia el punto más bajo, con una altura entre 0.80 m a 1.20 m, según lo que se determine en la cama de cultivo, conformada por los tubos. La estructura, ya sea metálica o de madera, debe quedar alineada, con un desnivel mínimo de 2% a 0% que permita la salida de la solución.



Elaboración de orificios a tubos donde se ubicarán las plantas para la siembra

Los orificios para colocar las canastillas donde van las plántulas en la espuma fenólica o sustrato, deben tener un espacio de 20 cm entre cada uno en cultivos de lechugas, acelgas y apios; se pueden adecuar a 10 cm cuando el objetivo es producir cultivos de cebolla, culantro y otros que demandan menos espacios. Estos deben ir diseñados con el sistema de siembra a tres bolillos.



- **Primer tubo de 3”.** El primer orificio inicia a 20 cm y de forma continua el resto de orificios hasta llegar al final del mismo.
- **Segundo tubo de 3”.** El primer orificio inicia a 10 cm y de forma continua el resto de orificios a 20 cm hasta llegar al final del mismo.
- Los siguientes tubos deben llevar las dos primeras secuencias, lo que permitirá formar el diseño de tres bolillos en el sistema hidropónico.

Colocación de tubos para cama de cultivos hidropónicos en sistema mediante la técnica de película laminar de nutrientes

Una vez elaborados todos los orificios de los tubos de 3", se procede a instalar la cama de cultivos con estos tubos, los cuales se colocan sobre la estructura con la pendiente requerida, los tubos deben quedar de manera uniforme en cada una de las terminales del tubo con espacio de 20 cm entre estos.



Instalación de tanque y sistema de carga para red de distribución de sustancia nutritiva

El tanque de almacenamiento debe quedar enterrado para evitar que el sol caliente el agua y afecte las plantas. Los tubos que van desde el tanque hasta el cabezal de entrega son de 1", el tubo de distribución debe quedar enterrado de 15 a 20 cm hasta donde se ubica el codo para el tubo de 1" que irá de forma vertical para instalar el cabezal de entrega.



Armado del cabezal de entrega

Se utilizan camisas PVC de 1" cortadas a 15 cm, reductores de 3" a 1", "T" PVC de 1", tapones de 1" PVC y 1 llave de pase PVC de 1". Todo esto va unido con pega PVC.

Conectar la llave de pase al tubo de 1", seguidamente conectar la "T" de 1" y la camisa al conector de 3", para instalarse a los tubos de 3" que conforman la cama de cultivos, se continúa de igual forma con el resto de tubos.



Armado del cabezal de drenaje

Usar "T" de 3", camisas de 3 de grosor x 4" de largo, reductor de 3" a 1", 2 llaves de pase y 2 tapas de 3". Se procede a unir con pega PVC cada una de las piezas e instalar en los tubos de 3" que conforman las camas de cultivos, las cuales descargarán su lámina de agua con sustancias nutritivas al cabezal de drenaje.



Instalación de la bomba al sistema

Para los sistemas hidropónicos mediante la técnica de película laminar de nutrientes, una bomba de agua es imprescindible, desempeña el trabajo de mover agua y proporcionar nutrientes a las plantas.

Esta bomba se coloca dentro del depósito para que permita la circulación de la solución nutritiva por los canales de cultivo. Es fácil de instalar y mantener. También se puede usar una bomba centrífuga (no sumergible).

Para la instalación de la bomba sumergible o centrífuga, es necesario contar con energía eléctrica de voltaje 110. Este sistema debe contar con panel y un programador (timer), para regular el tiempo de trabajo de la bomba (tiempo de funcionamiento y tiempo de descanso).

Para las bombas sumergibles existen varias alturas de la cabeza de la bomba de agua, lo que tiene que ver con los GPH (galones por hora) a diferentes alturas de la cabeza.



Producción de plántulas

Una vez instalado el sistema se procede al trasplante de las plantas en las canastillas plásticas.

Para utilizar el sistema hidropónico de la forma óptima y eficiente es necesario producir de forma escalonada, por lo tanto, se debe tener un área para la producción de plántulas.

El almácigo o semillero es el área específica donde, bajo condiciones controladas de sustrato o espuma fenólica, ambiente y manejo agronómico, se realiza la germinación de semillas con el propósito de obtener plantas de buena calidad antes de trasplantarlas.

El tiempo de producción de cada una de las plántulas depende del tipo de hortaliza, recomendándose 30 días en esta etapa.



2.2 Etapa de producción

La etapa de producción de lechuga en sistemas hidropónicos mediante la técnica de película laminar de nutrientes es de 4 semanas, siendo lo ideal que se haga un ciclo de producción por cada semana.

Tomar en cuenta lo siguiente:

- Depositar en cada canastilla plástica un cuadrado de espuma fenólica con su plántula.
- Las canastillas plásticas, con las plántulas, se depositan dentro de los orificios realizados en los tubos.
- Suministrar los nutrientes según las medidas de pH y EC (electroconductividad).
- Medir el pH y la electroconductividad (EC) 3 veces al día, asegurando un rango nutricional de 1,200 a 1,500 EC y mantener el pH en 6.
- Inspeccionar el nivel de agua en el tanque de abastecimiento.
- Cuando se añade agua al sistema realizar una nueva medición pH y EC para dejar el nivel adecuado.
- Realizar inspección de plagas, colocar trampas alrededor de la plantación.



2.3 Nutrición en sistema hidropónico mediante la técnica de película laminar de nutrientes



Solución nutritiva

Es el medio acuoso en el cual se encuentran disueltos los nutrientes esenciales para el adecuado crecimiento y desarrollo de las plantas, y es la vía principal de nutrición de cultivos en hidroponía.

Existen 16 elementos considerados esenciales para el desarrollo vegetal y se clasifican según la cantidad en que las plantas los absorben:

Macroelementos no minerales: las plantas los requieren en grandes cantidades y los obtienen del aire y del agua: Carbono (C), Oxígeno (O) e Hidrógeno (H).

Macronutrientes primarios: son minerales que las plantas requieren en altas cantidades: Nitrógeno (N), Fósforo (P) y Potasio (K).

Macronutrientes intermedios o secundarios: son minerales que las plantas requieren en cantidades intermedias: Azufre (S), Calcio (Ca) y Magnesio (Mg).

Micronutrientes: las plantas los requieren en cantidades muy pequeñas: Cobre (Cu), Manganeseo (Mn), Zinc (Zn), Hierro (Fe), Boro (B), Molibdeno (Mo) y Cloro (Cl).

De los 16 elementos esenciales, 12 son aportados por la solución nutritiva; mientras que, el Carbono (C), Hidrógeno (H) y Oxígeno (O) son obtenidos del aire y agua. En cuanto al Cloro, si se trabaja con agua potable (cañería), no es necesario adicionarlo.



Solución Madre

Se prepara disolviendo cantidades específicas de sales minerales en agua. Las soluciones madre nunca deben aplicarse directamente a las plantas ya que están muy concentradas y pueden provocar fitotoxicidad.

A continuación, se presenta ejemplo de fórmula para cultivos de hojas como lechuga, apio, culantro, entre otros, para preparar las soluciones madre A, B y C.

Cantidades de sal (en gramos) para 1 litro de agua

Solución A

- Fosfato mono potásico 45 gr
- Nitrato de potasio 116 gr
- Sulfato de magnesio 107 gr

Solución B

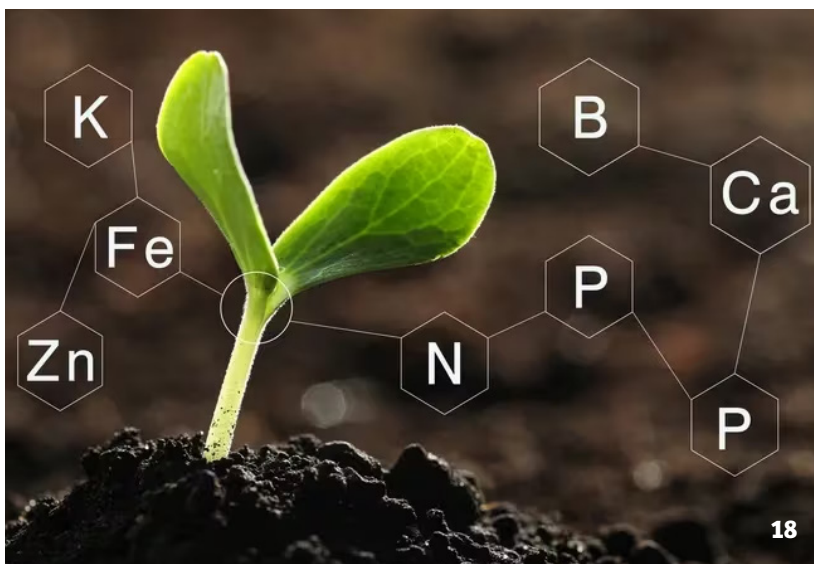
- Microelementos (oligomix) 5 gr

Solución C

- Nitrato de calcio 150 gr

La solución A aporta a las plantas los elementos nutritivos que ellas consumen en mayores proporciones.

La solución B aporta los elementos que son requeridos en menor cantidad, pero que son esenciales para que la planta pueda desarrollar normalmente los procesos fisiológicos que permitirán que llegue a crecer bien y a producir abundantes cosechas.



2.4 Procedimiento para la elaboración de soluciones madre

Preparación de 1 litro de solución A

- Colocar 500 cc de agua en un recipiente.
- Agregar 45 g de fosfato mono potásico y disolver completamente utilizando un agitador.
- Agregar 116 g de nitrato de potasio y disolver.
- Agregar 107 g de sulfato de magnesio y disolver.
- Añadir agua hasta completar 1 litro de solución madre A, colocar dentro de un envase oscuro y rotularlo.

Preparación de 1 litro de solución B

- Colocar 500 cc de agua en un recipiente.
- Agregar 5 g de microelementos (oligomix) y disolver.
- Añadir agua hasta completar 1 litro de solución madre B, colocar dentro de un envase oscuro y rotularlo.

Preparación de 1 litro de solución C

- Colocar 500 cc de agua en un recipiente.
- Agregar 150 g de nitrato de calcio y disolver.
- Añadir agua hasta completar 1 litro de solución madre C, colocar dentro de un envase oscuro y rotularlo.

Las soluciones A, B y C son concentrados que deben mantenerse siempre separados en sus respectivos envases. Si se almacenan debe buscarse un lugar fresco alejado de la luz.

2.5 Preparación de la solución para riego de los cultivos

Las soluciones nutritivas concentradas deben diluirse en agua para aplicarse a las plantas.

Preparación de 1 litro de solución diluida

- En un litro de agua aplicar 5 ml de la solución nutritiva A.
- Agregar 2.5 ml de la solución nutritiva B al recipiente.
- Finalmente, agregar dentro del recipiente 5 ml de la solución C y agitar la mezcla.



