mfn=2007

Cultivos hidropónicos

REPUBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
Dirección General de Educación Ambiental Participación Comunitaria
Centro de Documentación y Divulgación Ambiental
Ministerio del Ambiente y de los recursos Naturales

AMB
let
1

EDICIONES DIVULGATIVAS

Agricultura y Cría

Escaneado con CamScanner

El cultivo hidropónico o cultivo sin tierra.

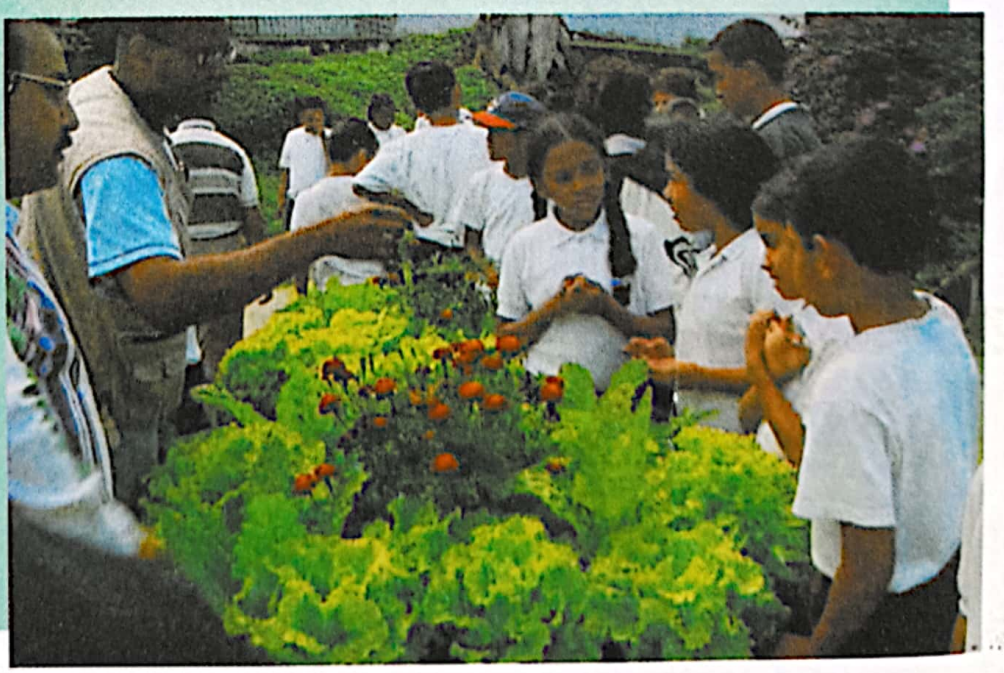
La huerta hidropónica, o "cultivo sin tierra" es un logro del ser humano en respuesta a la necesidad de cultivar plantas, principalmente hortalizas, flores, pasto para forraje, plantas medicinales, aromáticas y ornamentales sin usar tierra, utilizando en su lugar, distintos sustratos o soportes para las plantas, tales como los sustratos sólidos inertes o el agua.

Las plantas se desarrollan por el suministro de fórmulas compuestas por sustancias nutrientes disueltas en agua, en dosis que han sido probadas suficientemente por especialistas en la materia, lo cual permite generar cultivos controlados en su desarrollo y resistencia a plagas y enfermedades.

El término hidroponía viene de las palabras **griegas, hydro** que significa **agua** y **ponos** que significa **labor** o **trabajo,** es decir, **trabajo en agua.**

Existen muchas y variadas técnicas de cultivos hidropónicos, pero por razones prácticas, en esta publicación explicaremos dos: primero el cultivo hidropónico con sustrato sólido y luego el cultivo en agua.

MARN
Centro de Documentación y Divulgación Educativa
RECIBIDO
FECHA: 16-06-04
Nº de Inventario: D2060



Escaneado con CamScanner

Las ventajas de los cultivos hidropónicos

Nº Inv: 02066

- Se pueden aprovechar los espacios pequeños tales como: Terrazas, balcones, ventanas, paredes y techos para colocar un cultivo hidropónico.
- Se producen alimentos sanos y nutritivos, resaltando los sabores y olores de las plantas.
- Se realiza un mejor uso del agua.
- Permiten mayor cantidad de siembra por espacio útil.
- Promueven la relación armónica de los seres humanos con la naturaleza.
- Son una fuente segura de ingresos para la familia.
- Son fáciles de aprender a cultivar y tienen bajo costo.

El semillero o almácigo

Un semillero es un pequeño espacio donde se le brindan todas las condiciones necesarias a las semillas para su germinación y el crecimiento de la planta joven (plántulas). Entre las formas más adecuadas para realizar semilleros que sirvan para cultivos hidropónicos, tenemos el uso de sustratos que presenten buena retención de humedad y partículas pequeñas como la cascarilla de arroz y la turba o tierra abonada previamente desinfectada, similar a la que venden en los viveros. El semillero se puede hacer en envases como: materos, potes, cajas de frutas, gaveras, en goma espuma para la siembra en agua, prácticamente se puede emplear cualquier recipiente con drenaje y más de 5 cm de profundidad.

Escaneado con CamScanner

La siembra se realiza haciendo surcos en el sustrato con la ayuda de un lápiz o un palito a unos cuatro dedos de distancia entre los surcos, allí se colocan las semillas a uno o dos centímetros de profundidad, si éstas son pequeñas es necesario colocarlas a menor profundidad. Se puede cubrir con papel periódico húmedo para acelerar la germinación de las semillas, y una vez germinadas se retira el papel. Se deben regar todos los días con una regadera de lluvia fina.

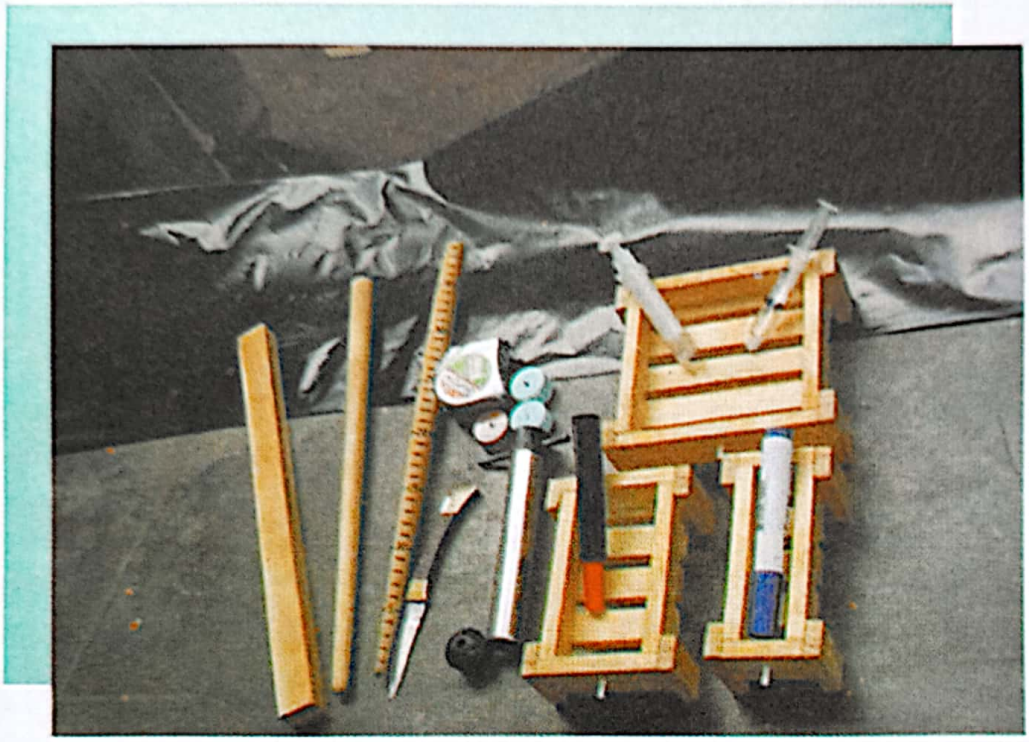
La mesa de cultivo

Las dimensiones de la mesa de cultivo dependen del espacio que se tenga disponible y las posibilidades de cada persona o grupo. Lo más importante es que reciba 6 horas diarias de luz solar, evitar la exposición a vientos fuertes, exceso de lluvias y el acceso de animales, es fundamental ubicarla cerca de una fuente de agua. En la construcción de la mesa de cultivo, puede usarse madera de desecho como las paletas utilizadas para montacargas.

Escaneado con CamScanner

Las herramientas necesarias son: Cinta métrica, serrucho, martillo, taladro y mecha de 9 mm, lápiz y tijera.

Las dimensiones de largo y ancho pueden variar pero la profundidad debe ser mínimo entre 10 y 12 cm., cuando se cultivan raíces como la papa, la remolacha y la zanahoria, la profundidad debe ser entre 20 y 25 cm.



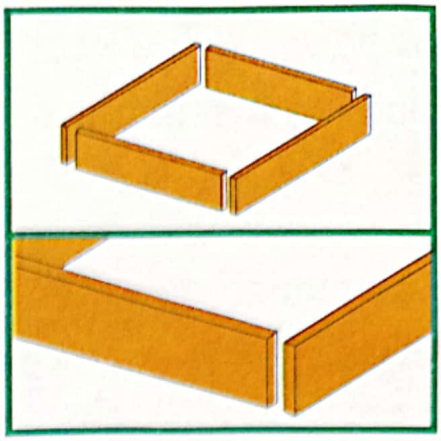
En el siguiente cuadro se presentan tres medidas para realizar mesas de cultivos.

Materiales para realizar una mesa de cultivo:

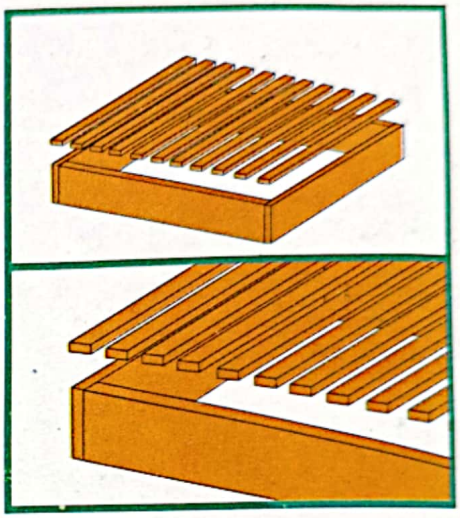
Material	Medidas											
Madera	1 Metro cuadrado				1/2 Metro cuadrado				1/4 Metro cuadrado			
	Cant.	Ancho	Alto	Grosor	Cant.	Ancho	Alto	Grosor	Cant.	Ancho	Alto	Grosor
Marco	2	120 cm	10 cm	2 cm	2	100 cm	10 cm	2 cm	2	56 cm	10 cm	2 cm
Marco	2	100 cm	10 cm	2 cm	2	56 cm	10 cm	2 cm	2	50 cm	10 cm	2 cm
Travesaño	11	100 cm	8 cm	2 cm	9	56 cm	8 cm	2 cm	6	50 cm	8 cm	2 cm
Patas	4	10 cm	60 cm	2 cm	4	10 cm	60 cm	2 cm	4	10 cm	60 cm	2 cm
Clavos 2 1/2 "	40				40				40			
Clavos 2"	50				50				25			
Plástico	1	170 cm	155 cm		1	120 cm	155 cm		1	100 cm	100 cm	
Chinches	25				25				25			
Manguera	1		12 cm	9 mm	1		12 cm	9 mm	1		12 cm	9 mm

Escaneado con CamScanner

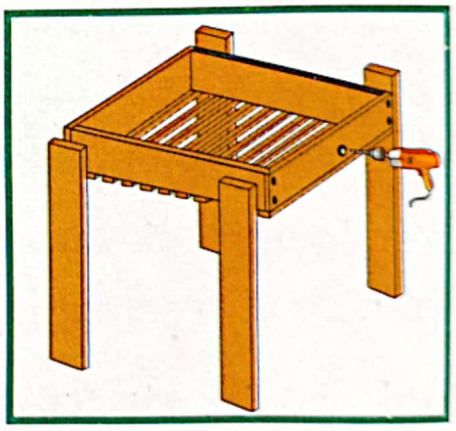
Proceso de fabricación:



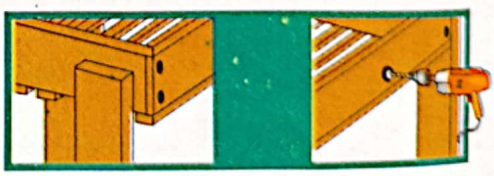
Mida y corte todas las maderas.
1. Construya el marco con las maderas más largas por fuera y las más cortas por dentro, usando los clavos de 2 ½ pulgadas.- Deje los lados ásperos de la madera hacia fuera.



2. Coloque en la base del marco los travesaños, comenzando de los bordes hacia adentro para asegurar una distribución equitativa.
- Deje entre cada travesaño 4 centímetros de distancia.- Las tablas de los bordes deben estar alineadas y pegadas al marco.



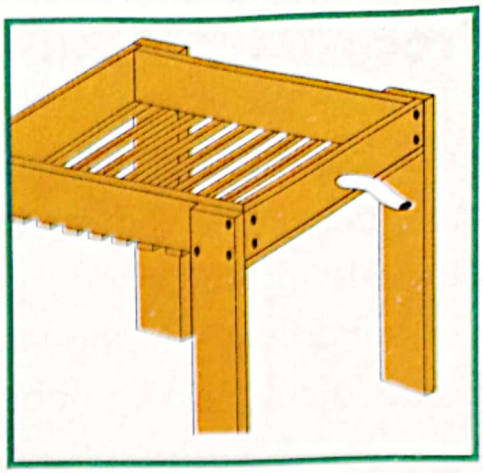
3· Abra el orificio del drenaje con ayuda de un taladro y una mecha de 9 mm, en el centro de uno de los lados de la caja a 2 cm de la base.



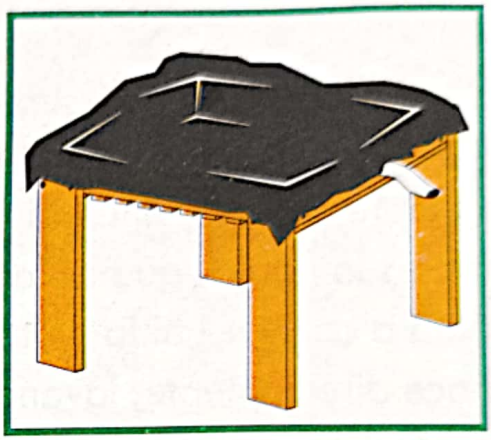
4. Coloque las patas en los cuatro extremos de los bordes del marco, refuércelas por la parte interna, utilizando clavos de 2 ½ pulgadas. - El tamaño de las patas puede variar de 30 cm hasta 70 cm de alto; esta medida evita el humedecimiento e instalación de insectos.

Escaneado con CamScanner

5. Coloque la manguera de drenaje de 12 cm de largo en el orificio de afuera hacia adentro, deje 2 cm en la parte interna de la mesa y el resto de la manguera hacia afuera de la misma.



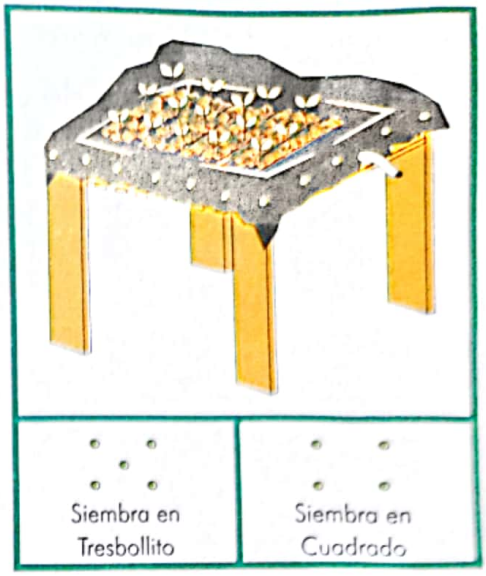
6. Corte el plástico de acuerdo al tamaño de la caja, preferiblemente de color negro como el de las bolsas de basura (ese color permite detectar orificios y absorbe la luz, impidiendo la formación de algas que consumirán el nutriente destinado a las plantas).
- Cubra la parte interna de la caja con el plástico. Con la ayuda de la mano haga presión en el centro del plástico para sujetarlo, asegurando el contacto del plástico con las esquinas y fije el sobrante con chinches o tachuelas en los bordes externos de la caja, cubriendo totalmente la madera externa.
- Tenga mucho cuidado con el plástico, pues el agua y los nutrientes podrían escaparse por orificios imprevistos. En caso de que la madera presente astillas coloque papel periódico en el fondo antes de colocar el plástico.



7· Abra un orificio en el plástico, para fijarlo a la manguera de drenaje, esto se hace con la punta de un trocito de madera encendido. Previamente proteja el plástico de la base, con un poco de sustrato húmedo para evitar quemaduras del mismo.

Escaneado con CamScanner

Proceso de siembra



1· Coloque el sustrato comenzando desde la manguera para el drenaje, extiéndalo hasta el otro extremo (evitando que el plástico se desprenda de la manguera) y llene hasta el borde la caja, sin compactar. Saturelo con agua por 3 días antes de proceder a sembrar.

2. La siembra en el sustrato sólido, se realiza con la ayuda de un palo haciendo hoyos en el sustrato, cuidando siempre de hacerlo en la forma conocida como tresbolillo, tal como lo indica la figura, que es la que permite mayor cantidad de plantas por área a cultivar.- Si la plántula se ha obtenido del semillero, la siembra se hace directamente, lavando previamente las raíces con agua y mucho cuidado en no dañarlas.- Seleccione las plántulas de mayor tamaño para ser transplantadas.

Sustratos

Se denomina sustrato o soporte a un medio sólido inerte que cumple dos funciones esenciales: anclar y aferrar las raíces protegiéndolas de la luz, permitiéndoles respirar y obtener el agua y los nutrientes que las plantas necesitan para su desarrollo.

Los sustratos más utilizados son: cascarilla de arroz, aliven (arcilla expandida) en perlita o fino, arena de río, grava, residuos de hornos y calderas, piedra pómez, aserrines y virutas, (excepto las de pino), ladrillos y tejas molidas que estén libres de elementos calcáreos o cemento, anime o poliuretano expandido y espuma de poliestireno, estos últimos se utilizan únicamente para aligerar el peso de otros sustratos.

Escaneado con CamScanner

Muchas veces es útil mezclar sustratos buscando que unos aporten lo que les falta a otros, teniendo en cuenta que deben tener las siguientes características: buena retención de humedad, buen drenaje, que permitan buena aireación a las raíces, que sean livianos, de bajo costo, que sean abundantes, fáciles de conseguir y transportar, que sean estables físicamente, es decir, que no se descompongan con facilidad, química y biológicamente inertes, o sea, que no contengan residuos industriales ni organismos perjudiciales como hongos y bacterias.

Una buena proporción para iniciar el cultivo es: 2 unidades de aliven más 3 unidades de cascarilla de arroz, se mezclan y humedecen.

Los cultivos

Una vez fabricada la mesa de cultivo hidropónico con el sustrato adecuado y con las plántulas transplantadas del semillero, se inicia el proceso del cultivo propiamente dicho.

Escaneado con CamScanner

Se pueden cultivar las siguientes especies:

Cultivo	Periodo de siembra a la germinación (días)	Periodo de germinación a transplante (días)	Periodo de transplante o germinación a cosecha (días)	Profundidad de siembra (cm)	Entre hileras y entre plantas (cm)	Plantas por m2
Especies de transplante						
Acelga	12	18 - 25	70 **CP**	1.5	20 x 20	21
Apio España	20	30 - 35	95	0.5	20 x 20	21
Berenjena	10	20 - 23	75	1	40 x 40	5
Brócoli	7	20 - 22	75	1	30 x 25	11
Cebolla	10	30 - 35	80	1	12 x 10	67
Cebollin	10	30 - 35	55	1	10 x 8	101
Coliflor	7	20 - 25	75	1	30 x 30	9
Espinaca	8	15	50 - 60	2	30 x 20	9
Lechuga en agua	5	15 - 18	45		17 x 17	28
Lechuga en sustrato	5	20 - 22	55	0.5	20 x 17	23
Nabo	15	20 - 25	75	1	10 x 8	101
Perejil	15	22 - 25	70 **CP**	0.5	15 x 12	45
Pimentón y Ají dulce	12	35 - 40	80	1	35 x 30	8
Repollo	7	30 - 35	90	1	30 x 25	11
Tomate	6	18 - 22	65	1	35 x 30	8
Albahaca	5	12 - 15	45 - 50	1	20 x 20	21
Anis			65		20 x 15	
Hierbabuena			60		30 x 30	
Hinojo o Eneldo			110		25 x 25	
Manzanilla			90		Al voleo	
Mejorada			50		20 x 20	
Poleo			60		15 x 15	
Tomillo	12	30 - 35	75 **CP**	0.5	17 x 17	28
Toronjil			70		30 x 30	
Especies de siembra directa						
Ajo	8	15	120	2	10 x 7	115
Berro	6		35 - 40	0.5	10 x 5	35
Cilantro	17		60	2	10 x 3	220
Pepino	5		70	3	40 x 30	11
Rábano	4		30	2	8 x 5	202
Remolacha	10	20 - 25	85	1	15 x 10	54
Zanahoria	18		12	0	10 x 8	102
Fresa	15		90	5	25 x 25	13

CP: Cosecha permanente, no se arranca la planta entera, sino sólo las hojas.

Para un mejor manejo de los cultivos se recomienda remover la superficie del sustrato para airearlo y así evitar la formación de

Escaneado con CamScanner

costras y el desarrollo de algas; también se debe aporcar o arrimar sustrato a la base de las plantas durante su desarrollo, a fin de fortalecer el crecimiento de sus raíces.

Solución nutritiva

La adición de los nutrientes es un procedimiento de control y balance. Los nutrientes son elementos considerados esenciales para el desarrollo de la mayoría de las plantas y se clasifican en:

Macronutrientes: Son aquellos elementos requeridos por las plantas en mayor cantidad. Entre éstos se encuentran: Nitrógeno, fósforo, potasio, hidrógeno, oxígeno, carbono.

Nutrientes de consumo medio: Calcio, azufre y magnesio.

Micronutrientes: Son aquellos elementos requeridos por las plantas en menor cantidad, tales como: Hierro, manganeso, boro, zinc, cobre, molibdeno, cobalto y cloro.

Cada elemento es vital en la nutrición de la planta, la falta de uno solo limitará su desarrollo, ya que la acción de cada uno es específica y ninguno puede ser reemplazado por otro. Estos elementos sirven para el desarrollo de las raíces, tallos, hojas, flores y frutos de las plantas.

La mejor de las fórmulas recomendadas por los expertos, es la que cada quien experimente con óptimos resultados. No existe una fórmula única para nutrir los cultivos hidropónicos.

Comercialmente se consiguen las fórmulas que contienen estos nutrientes y reciben el nombre de abonos, fertilizantes o soluciones nutritivas.

Escaneado con CamScanner

Esta es la fórmula que ha sido probada con éxito en varios países de América Latina y el Caribe por la Organización Mundial para la Agricultura y la Alimentación (FAO).

Nutrientes	Fórmulas	Cantidades (grs)
Macronutrientes (para preparar 10 lts de solución concentrada)		
Fosfato Monoamonico (12 - 61 - 0)	$NH_4H_2PO_4$	360
Nitrato de Calcio	$Ca(NO_3)_2$	2080
Nitrato de Potasio	KNO_3	1100
Micronutrientes (para preparar 4 lts de solución concentrada)		
Nitrato de Magnesio	$Mg(NO_3)_2$	414
Sulfato de Magnesio	$MgSO_4$	528
Sulfato de Manganeso	$MnSO_4$	2
Sulfato de Cobre	$CuSO_4$	0.48
Sulfato de Zinc	$ZnSO_4$	1.2
Acido Borico	H_3BO_3	7.8
Molibdato de Amonio	$(Nh_4)_6MO_7O_{24}$	0.002
Quelato de Hierro	EDTA	16.92

Los materiales necesarios para la preparación de las soluciones son los siguientes: balanza de rango mínimo 0,01 gr., bolsas o papel para pesar los nutrientes, cucharas plásticas grandes y pequeñas, vaso graduado, baldes plásticos con capacidad mayor a 10 litros, tubo de PVC y bidones plásticos de 10 litros.

Procedimiento para la preparación de 10 litros de solución concentrada de macronutrientes

1. Pese en la balanza los macronutrientes en las cantidades indicadas en el cuadro anterior.

2. Mida y agregue la mitad del agua de la cantidad de solución que se desea preparar, en este caso son 5 lts, en un recipiente plástico de mayor capacidad que los 10 lts que se quieren preparar.

3. Disuelva completamente cada nutriente por separado usando el agitador (1 tubo de PVC).

4. Complete con agua hasta alcanzar los 10 lts a preparar y agite durante 10 minutos, hasta que no queden residuos sólidos.

Escaneado con CamScanner

5. Tape, etiquete y guarde en un lugar fresco, evitando la exposición al sol.

Procedimiento para la preparación de 4 litros de solución concentrada de micronutrientes

Se procede igual que en la preparación de los macronutrientes, utilizando la mitad del agua, se mezcla y disuelve cada uno de los nutrientes.

Las soluciones concentradas de macro y micronutrientes deben guardarse por separado, sólo deben mezclarse cuando se disuelven en el agua para realizar el riego de las plantas. Ya obtenida la preparación de la solución de los micro y macronutrientes se procede a la preparación de la solución nutritiva.

Preparación para la solución nutritiva para regar los cultivos en sustrato sólido

Tamaño de la mesa	Día de Siembra	Día 1-6	Día 7		Días 1-6	Día 7
1 metro cuadrado	2 Litros de agua limpia	2 Litros de agua con 5ml macronutrientes y 2ml micronutrientes	2 Litros o más de agua limpia	**Desde la segunda semana hasta la cosecha**	2 Litros de agua con 10 ml macronutrientes y 4ml micronutrientes	2 Litros o más de agua limpia
½ metro cuadrado	1 Litro de agua limpia	1 Litro de agua con 2,5ml macronutrientes y 1ml micronutrientes	1 Litro o más de agua limpia		1 Litro de agua con 5ml macronutrientes y 2ml micronutrientes	1 Litro o más de agua limpia
1/4 metro cuadrado	1/2 Litro de agua limpia	1/2 Litro de agua con 1,25ml macronutrientes y 0,5ml micronutrientes	1/2 Litro o más de agua limpia		1/2 Litro de agua con 2,5ml macronutrientes y 1ml micronutrientes	1/2 Litro o más de agua limpia

Preparación de 1 lt de solución nutritiva para el riego, según se indica en la tabla anterior:

1. Mida 1 lt de agua.
2. Agite las soluciones concentradas de macro y micronutrientes.

Escaneado con CamScanner

3. Agregue 2,5 ml de solución concentrada de macronutrientes y disuelva.
4. Lave con agua limpia la jeringa antes de medir nuevamente.

5. Agregue 1 ml de solución concentrada de micronutrientes.
6. Aplique en forma inmediata al cultivo.

A partir de la segunda semana se duplican las cantidades de soluciones concentradas de macro y micronutrientes. Cuando las plantas se encuentren en floración o formación de sus partes aprovechables (raíces, tallos, hojas y frutos), debe prepararse 1,5 lts de solución nutritiva en climas cálidos.

Como explica la tabla anterior, el día de siembra o transplante, sólo debe usarse agua para el riego; desde el primer día hasta el sexto día, se regará con la solución nutritiva (agua y nutrientes), y el séptimo día use solo agua en el riego, suficiente como para lavar los excesos de nutrientes en el sustrato. Desde la segunda semana se riega 6 días con solución nutritiva y el día 7 con agua.

La aplicación de la solución nutritiva debe realizarse en la base de la planta, preferiblemente en las primeras horas del día. En climas cálidos es necesario regar el cultivo con agua en las tardes, para mantener el sustrato húmedo. Al realizar un cultivo es necesario estar consciente de que se está a cargo de seres vivos, los cuales dependen diariamente del cuidado que se les proporcione. Si por alguna razón la persona que cultiva no puede atender el cultivo, debe asegurarse de tener a alguien que le pueda ayudar, de lo contrario las plantas sufrirán daños que pueden ser irreparables.

Es necesario prestar atención a su comportamiento, si se marchitan o lucen tristes, es conveniente verificar el bienestar del cultivo, ya que las plantas dan muestras de su situación diariamente.

Escaneado con CamScanner

Preparación para la solución nutritiva para regar los cultivos en sustrato líquido

Tamaño de la mesa	Día de siembra	Día 1		Todos los días
1 metro cuadrado	Agua limpia	250 ml macronutrientes y 100 ml micronutrientes	**Desde la segunda semana hasta la cosecha**	100 ml macronutrientes y 40 ml micronutrientes
½ metro cuadrado	Agua limpia	125 ml macronutrientes y 50 ml micronutrientes		50 ml macronutrientes y 20 ml micronutrientes
1/4 metro cuadrado	Agua limpia	62,5 ml macronutrientes y 25 ml micronutrientes		25 ml macronutrientes y 10 ml micronutrientes

El cultivo en agua es el verdadero cultivo hidropónico. Preparación de la cantidad de nutrientes requeridos para 1 metro cuadrado, según se indica en la tabla:

1. Calcule la cantidad de agua en función de la capacidad de la mesa de cultivo.
Se multiplica el ancho x el alto y x el largo de la mesa y se divide entre 1.000, y eso da el número de litros de agua que puede contener la mesa.

2. Calcule las dosis de solución concentrada de macro y micronutrientes de acuerdo con la cantidad de agua, por cada litro de agua se usan 2,5 ml de solución concentrada de macronutrientes, por lo tanto, para 100 lts de agua se usan 250 ml de solución concentrada de macronutrientes.
Se procede igual que en la preparación de la solución nutritiva para regar los cultivos en sustrato sólido.

Como se explica en la tabla anterior, el día de siembra o transplante, se llena la mesa de cultivo con agua sin nutrientes. Luego el día 1 se aplican las cantidades de soluciones concentradas de macro y micro nutrientes, se oxigena el agua con movimientos que se hacen con las manos, al menos dos veces al día. Desde la segunda semana el primer día de cada semana se aplica una fracción de la dosis, y se completa el nivel inicial del agua para compensar la que se evapora.
El cultivo en agua solamente

Escaneado con CamScanner

permite cultivar plantas livianas, como lechuga, apio españa o célery, albahaca, berro, hierbabuena y cualquier otra especie que no sea tubérculo. Esto motivado a que como el soporte usado para la flotación de las plantas es anime, el peso excesivo haría que éste se hundiera y se derramara el agua con los nutrientes.

Mesa de sustrato líquido o cultivo en agua

La construcción de la mesa de sustrato líquido es igual a la de la mesa de sustrato sólido, (ver pág. 6 y 7) la única diferencia es que no se le abre el orificio del drenaje al plástico que forra la mesa, para evitar que se vacíe el agua con los nutrientes.

Soporte de las plantas para sustrato líquido

Los materiales para el soporte de las plantas son los siguientes: lámina de anime de 2,5 centímetros de espesor, el largo y ancho de acuerdo al tamaño de la mesa, goma espuma de 2,5 centímetros de espesor, un cuchillo, un tubo de ¾ pulgadas de diámetro y 50 centímetros de largo, chapas de refresco, tijera, marcador, regla.

Los pasos son los siguientes:

1. Coloque la lámina sobre la mesa y marque el tamaño de la parte interior, dejando dos centímetros de diferencia en uno de los lados para poder introducir los dedos de las manos para levantarla.

Escaneado con CamScanner

2. Recorte la lámina a la medida, con un cuchillo caliente, a fin de realizar un buen corte.

3. Mida y marque la lámina desde el borde hacia el centro 5 centímetros en todo el rededor.

4. Trace la retícula o red de acuerdo con el cultivo seleccionado y marque con chapas de refresco los puntos de intersección de lo dibujado.

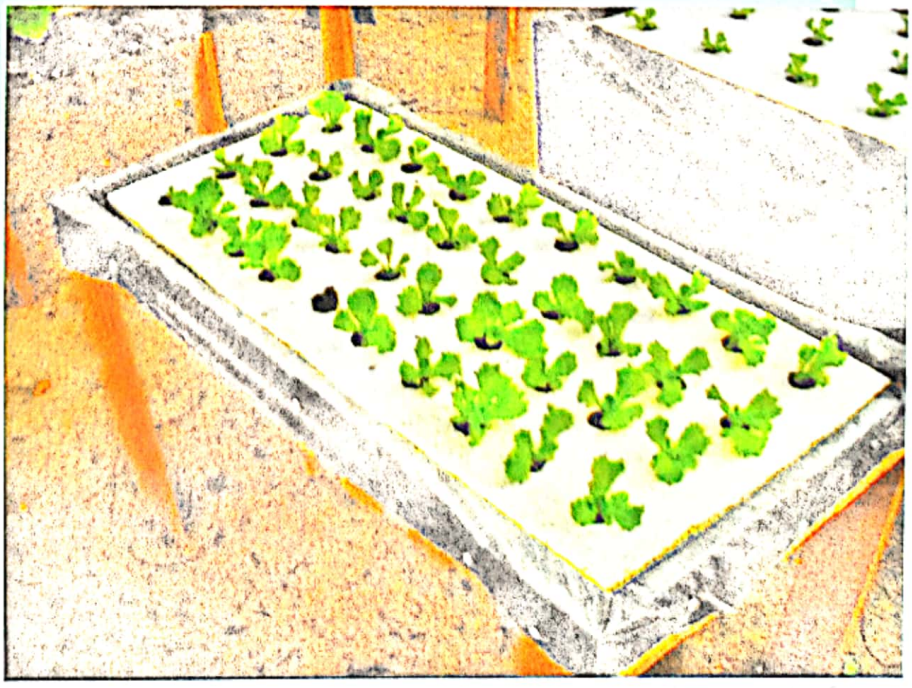
5. Perfore la lámina en los puntos marcados con el tubo de ¾ de pulgada, calentado previamente.

6. Corte cubos de goma espuma de 2,5 x 2,5 centímetros. Cada cubo se marca hasta la mitad en una cara y se corta con la tijera.

7. Coloque en agua limpia los cubos de goma espuma.

8. Siembre las plántulas del semillero y una vez lavadas sus raíces, colóquelos en los cubitos de goma espuma, presionando el cubito con los dedos índice y pulgar en la mitad que no fue cortada, lo que hará que la parte cortada se abra, allí se colocará la plántula con mucho cuidado. El tallo debe quedar dentro del cubo de goma espuma y las raíces deben colgar para estar en contacto con el agua.

9. Coloque con mucho cuidado los cubos de goma espuma, con las plántulas dentro de los orificios realizados en el anime. Coloque flotando en el agua de la mesa de cultivo la lámina con las plántulas.



Escaneado con CamScanner

Control integrado de plagas

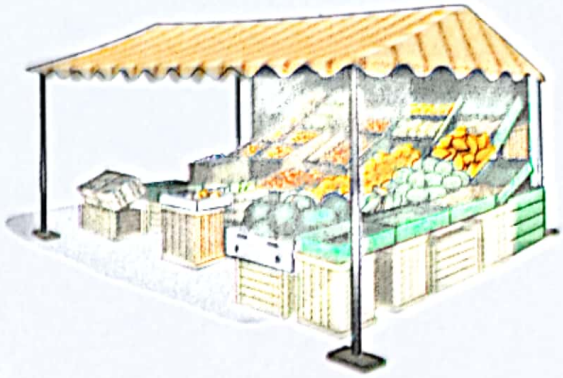
Plagas más comunes que se encuentran en los huertos hidropónicos:

Plaga	Características	Daños	Control
Gusanos	Nacen 4 –5 días después de que las mariposas ponen sus huevos sobre las hojas de las plantas.	Corte de las hojas y tallos. El ataque lo realizan en la tarde o noche; y en el día se ocultan en el sustrato.	Inspeccionar diariamente las plantas y eliminar en forma manual, con plantas repelentes; o trampas de luz en la noche colocando un bombillo encima de un recipiente con agua y aceite quemado.
Afidos o Pulgones	De forma globosa verdes o negros, en colonias sobre los brotes o envés de las hojas.	Chupan la savia de las hojas causando amarillamiento, hacen que se enrosquen y se sequen. Excretan una sustancia dulce que sirve de sustrato a los hongos y hormigas.	Aplicar solución de jabón azul, colocando 1-2 cucharadas de jabón azul en medio litro de agua, y se riega sobre las plantas. Repetir a los 3 días de aplicación. No debe usarse detergente o jabón de tocador.
Ácaros	Diminutas arañas rojas, rosadas o blancas. Forman colonias en el envés de la hoja y hacen telas de arañas.	En el haz de la hoja se observa como una picadura amarilla, que se ve traslucida. Estas producen deformaciones de las hojas, causando la muerte y caída de las mismas.	Solución de azufre, se prepara 6 gr de azufre más 5 ml de jabón azul en 1 lt de agua; y se riega por ambas caras de las hojas por 3 días.
Mosca Blanca	Es una mosca muy pequeñita que tiene sobre su cuerpo un polvillo blanco.	Chupa la savia provocando amarillamiento y debilitamiento de las plantas. Son transmisoras de enfermedades virales que causan arrugamiento y coloraciones pálidas.	El uso de trampas adhesivas amarillas y azules impregnadas de aceite de alta viscosidad. La solución de tabaco, se prepara 50 gr de desperdicio de tabaco, más 10 gr de cal en 1 lt de agua, y regar las plantas; o usar plantas repelentes de insectos voladores.
Minadores	Son gusanos pequeños que se desarrollan en las hojas.	Forman túneles al trasluz de las hojas, en casos severos atacan toda la planta.	Plantas repelentes de insectos voladores como la albahaca, clavel de muerto, hierbabuena, lavanda, pasote, perejil, pica pica, romero, ruda, toronjil. O usar solución de jabón azul, solución de tabaco, de ají, o de ajo.
Babosas o Siete Cueros	Cuerpos blandos y alargados, de consistencia viscosa al tacto.	Perforan o tumban las hojas, incluso atacan las raíces.	Colocar en la noche trapos rociados con cerveza, levantar en la mañana y eliminarlos. Solución de agua con sal.

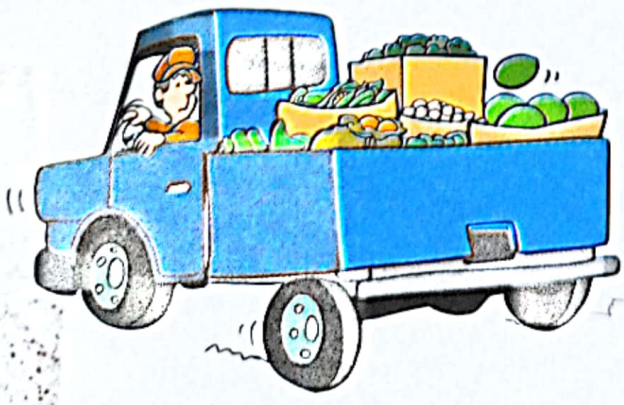
Escaneado con CamScanner

Se recomienda no eliminar los insectos benéficos que se alimentan de los huevos de plagas tales como: Las mariquitas, las avispas, las abejas y los limpiacasa.

Rendimiento de los cultivos



Cultivo	Rendimiento en suelo Kg./m2	Rendimiento en hidroponía Kg./m2	No. de cosechas por año por m2	Rendimiento de cosechas Kg./m2/año
Apio	1.3	3.5	3	10.5
Batata	1.5	2.5	2	5
Berenjena	1.2	2	2	4
Brócoli	2.5	1.5	3	4.5
Cebolla	3.8	3.5	3	10.5
Espinaca	1.3	3	4	12
Lechuga	1.6	3.5	10	35
Papa	2	3	2	6
Pepino	3.8	6	4	24
Perejil	1.6	1.5	6	9
Pimentón	0.6	1.4	3	4.2
Remolacha	3.7	3	3	9
Repollo	3	5.5	3	16.5
Tomate	2.5	7.5	2.5	18.75
Zanahoria	3.8	2.5	3	7.5



Viajar al reino vegetal es entrar a un mundo fascinante, y el cultivo por medios no tradicionales abre un universo al conocimiento, para el disfrute del practicante.
Buen viaje....

Escaneado con CamScanner

Comisión de Ediciones Divulgativas

Edición:
Instituto Autónomo Biblioteca Nacional
y de Servicios de Bibliotecas
Coordinación de Ediciones Divulgativas

Participantes:
Ministerio de Agricultura y Tierras
Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA)
Servicio Autónomo de Sanidad Agropecuaria
Fundación CIARA- Prodecop
INDECU
Grupo Ciudadanos sin Fronteras
Fundación Proyecto País - 31 Brigada de Infantería

Coordinación Editorial:
Beatriz Burgos

Grupo:
Agricultura y Cría
Publicación No. 22

Contenido:
Efraín González Escalona

Corrección Técnica:
Ing. Sara Rodríguez

Corrección de Estilo:
Linda Arias Garrido

Diagramación e Ilustración:
Marbella M. Trejo Parra

Impresión:
Servi – K

Depósito legal:
IF 22720036301245
ISBN: 980-6578-02-3

Tiraje:
15.000 Ejemplares.

Caracas, Venezuela. Marzo 200
e-mail: ediciones_divul@hotmail.com

BIBLIOTECA NACIONAL

EDICIONES DIVULGATIVAS

BIBLIOTECA NACIONAL

Escaneado con CamScanner