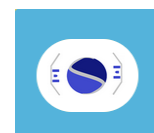


Manual para armar un Huerto Hidropónico Casero

Como profesional



Guía ilustrada paso a paso para construir y manejar tu sistema hidropónico en casa.



ENERGY OFF THE CITY: <https://energyoffthecity.com/>

Introducción al Huerto Casero Hidróponico



Piensa en una planta como un ser que “bebe por los pies y respira por la raíz”. Sin oxígeno, las raíces se asfixian. Sin nutrientes, se debilitan. En hidroponía, todo depende del equilibrio del agua. En los sistemas hidropónicos no necesitan tierra para poder cultivar, esa es la diferencia principal con la agricultura tradicional.

En hidroponía casera se cultivan plantas sin tierra, usando soluciones nutritivas en agua



La principal limitación de la hidroponia es que necesitan vigilancia periódica.

Fundamentos esenciales de la hidroponía



Solución nutritiva

Contiene los nutrientes esenciales disueltos en agua

Debe mantenerse limpia y bien oxigenada



pH y conductividad eléctrica

Niveles ideales:
pH 5,5-6,5
CE 1,0-2,5 mS/cm



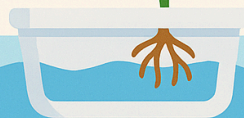
Luz

Al menos
6 hrs. de sol
o 12-16 hrs.
de luz LED



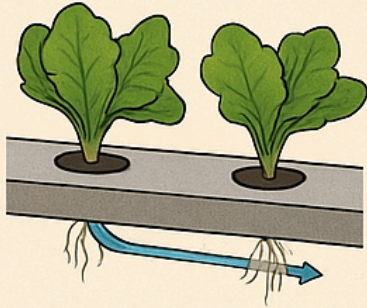
Soporte

Provee
estabilidad
y apoyo
a las plantas



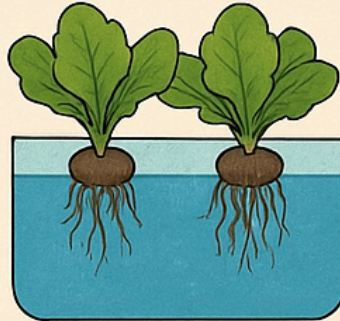
A falta de tierra en la hidroponia, es necesario proveer de nutrientes a las plantas, lo cual se logra a través de soluciones nutritivas. Éstas soluciones nutritivas deben contener macronutrientes (N, P, K, Ca, Mg, S) y micronutrientes (Fe, Mn, Zn, Cu, B, Mo). Además, el agua también debe tener el PH (nivel de acidez) correcto. El pH ideal es entre 5.5 y 6.5. El agua también debe tener una concentración de sales disueltas que ronde de 1 a 2.5 mS/cm (microSiemens por centímetro). Una buena iluminación, ya sea natural o artificial también es esencial. Y una estructura que soporte el sistema hidropónico.

TIPOS DE SISTEMAS HIDROPÓNICOS



NFT

Una lámina delgada de solución nutritiva fluye por un canal



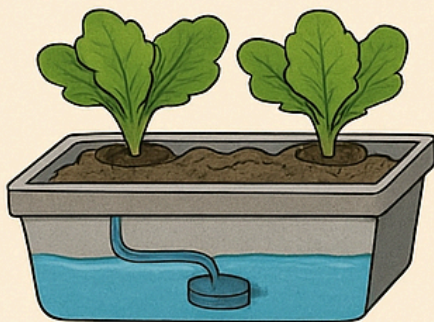
DWC

Las raíces se sumergen en un depósito con solución nutritiva



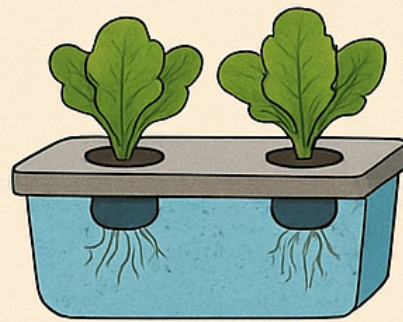
Sistema de mecha

Una mecha transporta la solución nutritiva al sustrato



Ebb & Flow (Flujo y reflujo)

La solución nutritiva inunda el sistema y luego se drena



Aeroponía

Las raíces se nebulizan con solución nutritiva

Los tipos de sistemas hidropónicos más comunes son los de NFT, DWC, Sistema de Mecha, Sistema de Ebb&Flujo, el Sistema de Aeroponía. En seguida te mostramos las características de cada uno para que puedas elegir el que más apto de acuerdo con tu espacio y condiciones.

NFT

(Nutrient Film Technique)



- Canales inclinados por donde circula una lámina delgada de solución nutritiva
- Ideal para cultivos de hojas ligeras como lechuga, albahaca, espinaca
- Requiere bomba y circulación constante

Los sistemas hidroponicos NFT son los modelos más comunes, representan de hecho el modelo icónico de éste tipo de sistemas. Consisten en un sistema de canales elevados con una ligera pendiente por dónde circula un leve flujo agua con la solución nutritiva. Por su parte las plantas se colocan sobre el canal por medio de orificios y cestas que les permite a las raíces de las plantas absorber el agua con nutrientes. Es necesario el uso de una bomba hidráulica para mantener circulando la solución con agua. El sistema NFT es ideal para cultivos de hojas ligeras como lechuga, albahaca, espinacas y pequeños frutos.

Ebb & Flow

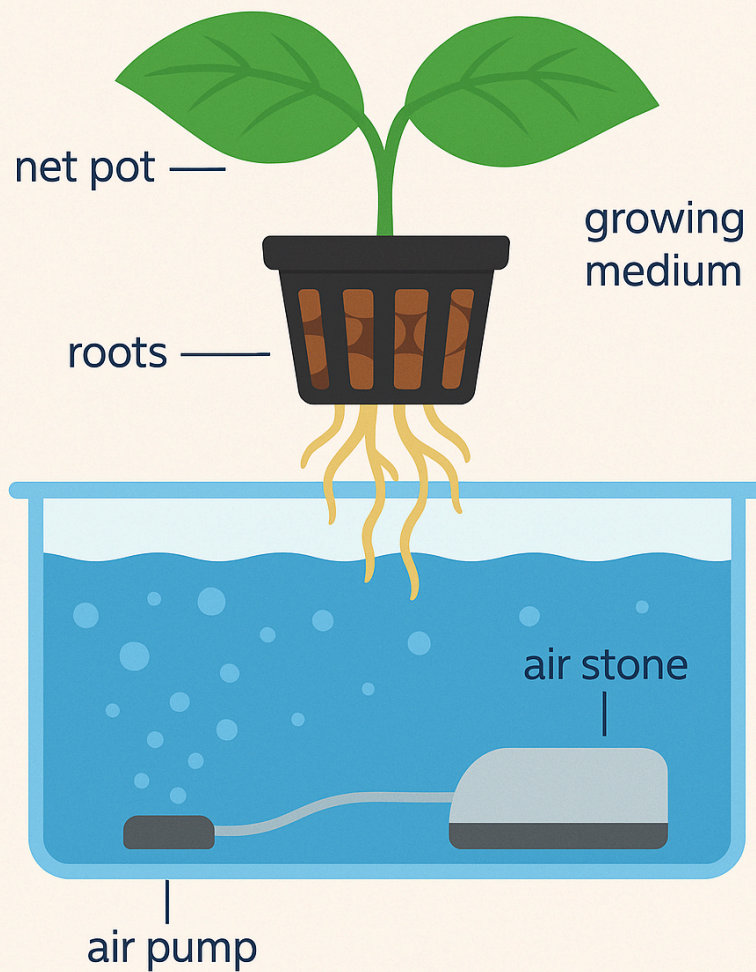
(Flujo y reflujo)



- Ideal para: cultivos medianos, plantas de rápido crecimiento
- ⚠ Requiere temporizador y bomba
- Necesita espacio para el sistema

Los sistemas hidropónicos de tipo EBB & Flujo están pensados para sistemas medianos y plantas de rápido crecimiento. Es un sistema de operación periódica no automatizado. Requieren vigilancia constante y uso de temporizador. Estos huertos hidropónicos operan de la siguiente manera: Se llena un recipiente con agua y la solución nutritiva; se conecta una manguera conectada a una bomba hidráulica en el exterior; se coloca una tapa que selle el contenedor, y sobre ésta tapa se sujetan las macetas de red. La intención es que las raíces de los cultivos toquen el agua y luego de un cierto tiempo (medido con temporizador) se drena por completo el recipiente de agua en dónde están las macetas con la bomba hidráulica; el agua drenada pasa a otro contenedor de agua, dónde se quedará y se volverá a inyectar al depósito que está en contacto con las plantas.

DWC (Deep Water Culture)



Los sistemas DWC (Deep Water Culture) son prácticos y fáciles de armar. El sistema es muy sencillo; es básicamente como una pecera con agua y solución nutritiva. Requieren de un aireador que oxigena el agua, pero no necesitan bomba de recirculación. Sobre la tina o contenedor de agua con la solución nutritiva se colocan las macetas o cultivos, en dónde las raíces están en contacto con el agua. Este sistema es ideal para cultivos pequeños, proyectos escolares o principiantes en el mundo de hidroponía y huertos urbanos.

SISTEMA DE MECHA

Las plantas crecen mediante una mecha que absorbe la solución nutritiva por capilaridad.



El sistema hidropónico tipo Mecha son muy similares a los DWC, ya que ocupan la misma base o tina de agua con solución nutritiva con un aireador. La diferencia es que en los sistemas tipo Mecha las plantas no están en contacto directo con el agua, sino que absorben el agua con la solución nutritiva por medio de una tela o mecha que conduce el agua hasta el sustrato y raíces de la planta por medio del efecto físico de capilaridad. Es un método sencillo que funciona con plantas poco exigentes, pequeñas, como las plantas aromáticas.

AEROPONÍA



Alta eficiencia



Alto mantenimiento



Ideal para: cultivos experimentales y verticales

El principio de los sistemas de Aeroponía es rociar con una neblina de solución nutritiva las raíces de las plantas o cultivos que deben ir estar colgando al aire. Es una técnica ligeramente experimental para cultivar plantas en vertical. Son sistemas de alta eficiencia pero alto mantenimiento. No se recomienda realizar esta instalación para principiantes.

Comparación de sistemas hidropónicos

Comparación de sistemas hidropónicos

	 NFT	 DWC	 Ebb y flujo	 Mecha
Coste	Medio	Bajo	Medio	Bajo
Complejidad	Media	Meio	Medio	Nulo
Consumo eléctrico	Alto	Bueno	Estático	Nulo
Flujo de agua	Constante	Estático	Intermitente	Moderado
Crecimiento de plantas	Rápido	Bueno	Rápido	Moderado

En cuanto nivel de complejidad o dificultad para construir un sistema hidropónico, los más fáciles son el de Mecha y DWC; el sistema NFT tiene una dificultad media y el de Aeroponía es el más complejo. Aplica el mismo orden para tema de costos. Los mejores sistemas en relación costo, complejidad y de efectividad son: NFT, Ebb y DWC.

Sistema	Requiere bomba	Facilidad	Plantas ideales
NFT	✓	Media	Lechuga, hierbas
DWC	✓ (aireación)	Alta	Variadas
Mecha	✗	Muy alta	Aromáticas
Ebb & Flow	✓	Media	Medianas
Aeroponía	✓	Baja	Todas (avanzado)

Para tener un huerto hidropónico funcional es necesario conocer los cuidados y necesidades básicas

PREPARACIÓN DE LA SOLUCIÓN NUTRITIVA

1 ¿Qué es?



Contiene los nutrientes esenciales disueltos en agua

Nutrientes esenciales

Macronutrientes

N P K Ca
Mg Cu S

Micronutrientes

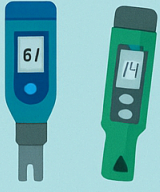
Fe Zn Cu Mn Bo

3 ¿Cómo se prepara?



Usar agua filtrada o reposada Medir y ajustar pH 5,5-6

Medición



Medidor de pH Gotas indicadoras

Ajustes comunes



Medidor de pH Medidor de CE Gotas indicadoras

Ajustes comunes



pH muy alto → añadir ácido

Debes contar con instrumentos de medición, los cuales son el medidor de pH, y el medidor de conductividad eléctrica. Debes conseguir o preparar tú mismo una mezcla que contenga los nutrientes esenciales para las plantas (macronutrientes y micronutrientes). En algunas tiendas de jardinería ya venden las mezclas preparadas listas para diluir en agua. Suelen venir marcadas como parte A y parte B. Para la mezcla tú mismo necesitarás preparar una solución A (con Nitrato de Calcio más micronutrientes como hierro quelatado, Ácido Bórico, Sulfato de Zinc, Sulfato de Manganeso, Sulfato de Cobre, Molibdeno), y una solución B (que contenga Sulfato de Magnesio, Nitrato de Potasio y Fosfato monopotásico). Mezclar en agua, nunca mezclar en seco. NOTA: Dependiendo del cultivo es la proporción de los nutrientes. Lo ideal es ajustar según el tipo de planta.

SOLUCIÓN NUTRITIVA



Medición

Herramientas



Medidor de pH



Medidor de CE

¿Cómo se mide?

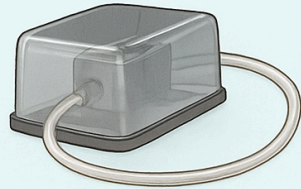
- Verifica el pH, lo ideal es de 5,5-6
- Mide la conductividad eléctrica (CE): un buen rango es de 1,0-2,5 mS/cm

Ajustes Comunes

Corrige el pH con un ácido (bajarlo) o alcali (subirlo); diluye la solución para reducir la CE

Ahora que ya tienes la solución nutritiva lista debes ajustar el nivel de pH y la Conductividad eléctrica de los minerales disueltos. El pH debe estar entre 5.5 y 6.5; para ajustarlo debes ácido fosfórico o ácido nítrico. Para corregir la conductividad eléctrica disuelta debes agregar más solución nutritiva poco a poco en caso de que la conductividad sea baja; y en caso de que sea alta debes agregar más agua para diluir la solución, un buen rango de conductividad es de 1.0 - 2.5 mS/cm.

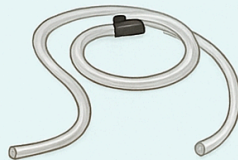
MATERIALES COMUNES A CASI TODOS LOS SISTEMAS HIDROPÓNICOS



Tubo de aire



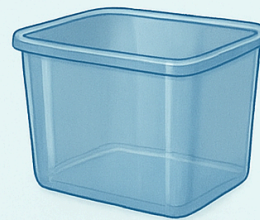
Mecha



Tubo de aire



Solución nutritiva



Contenedor



Maceta de red



Sustrato



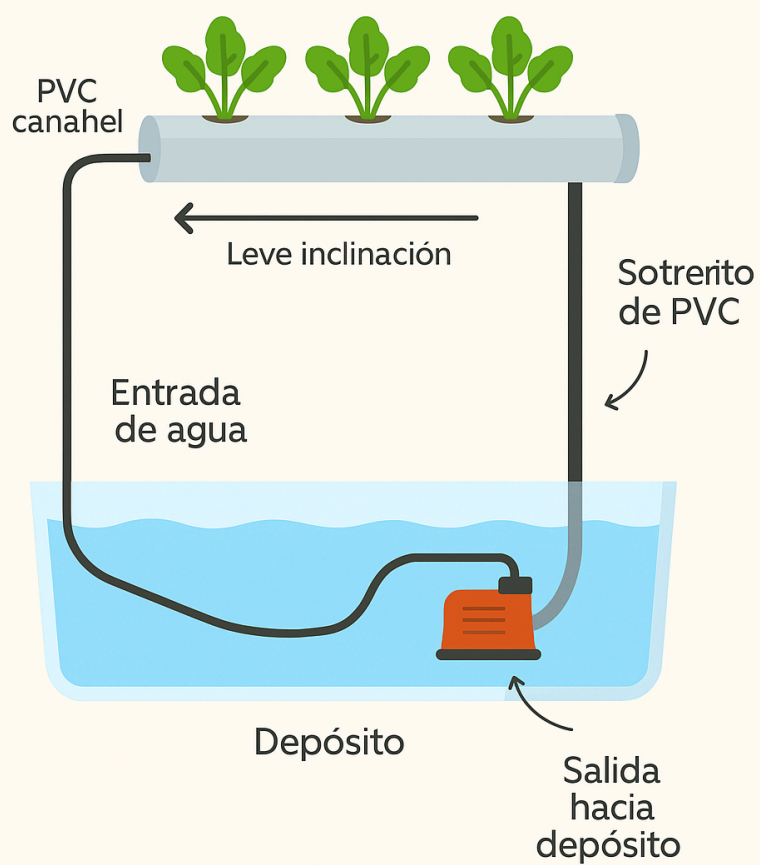
Bomba de agua

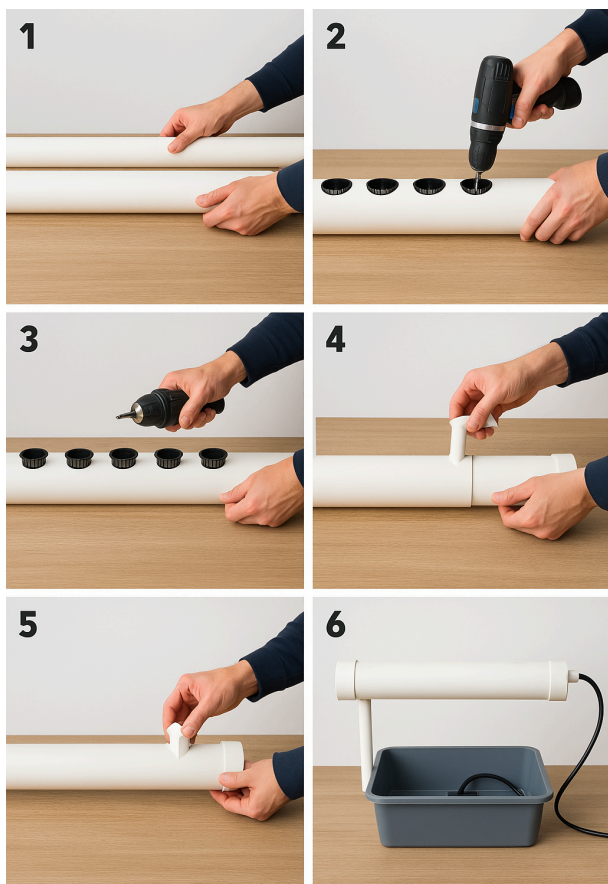


Temporizador

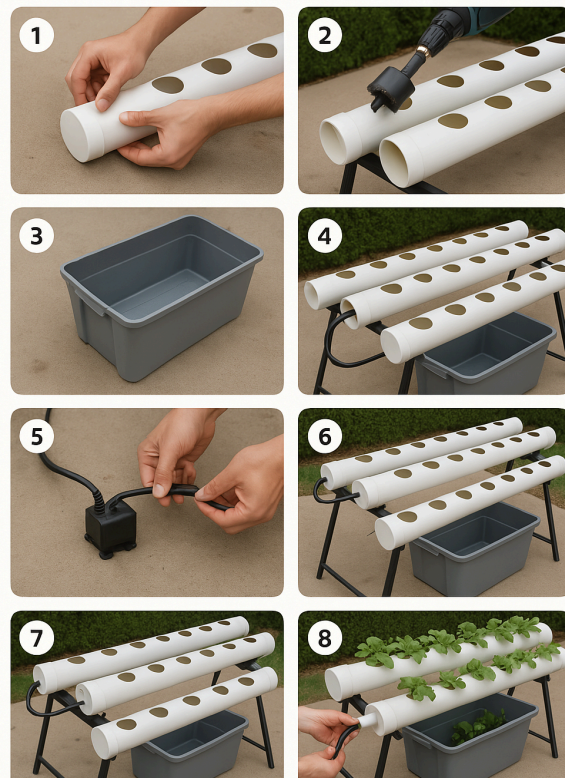
Materiales comunes a casi todos los sistemas hidropónicos

Diseño esquemático básico de sistema NFT casero





Ensamblado paso a paso del sistema NFT

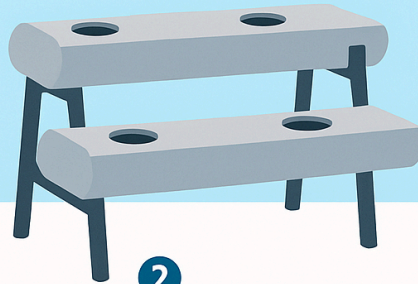


Para el armado de un sistema hidroponico tipo NFT debes de conseguir los materiales. Los tubos de PVC, las macetas de red, el contenedor de agua dónde se recirculará el agua con la solución nutritiva, las mangueras, la bomba hidráulica y accesorios de PVC para sellar los tubos de PVC. En cuanto a los tubos de PVC selecciona tubos con espesor cédula 40 u 80, con un diámetro interno de 50 a 75 mm dependiendo del cultivo. En cuando al largo de los tubos del sistema considera un largo máximo de 12 metros, idealmente 8 metros. Arma una estación hidroponica con 3 tubos del mismo tamaño. Marca las circunferencias donde vayan a quedar las macetas de red, perfora los orificios. Arma una estructura dónde se fijarán los tubos, cada uno a una altura distinta para darle una pendiente al sistema. Fija los 3 tubos de PVC a la estructura de soporte, colocados de manera paralela entre sí. Conecta la manguera de agua a la salida de los tubos de PVC; aísla o sella la salida de los tubos de PVC de manera que sólo la manguera pueda entrar por los orificios a la salida y entrada de los tubos de PVC. Conecta la manguera que entra y la manguera que sale del circuito del sistema hidroponico a la bomba hidráulica para cerrar el circuito. El sistema hidroponico esta listo para probarse.

Ensamblaje

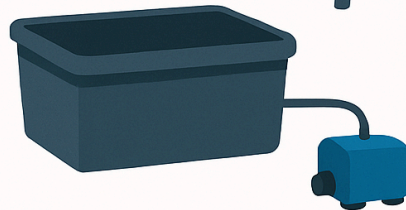
1

Coloca el depósito bajo los canales



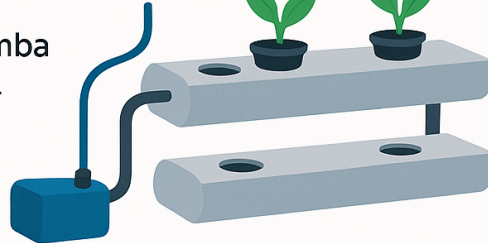
2

Monta los canales en un soporte



3

Conecta la bomba al depósito y al canal



4

Sitúa el extremo del canal sobre el depósito



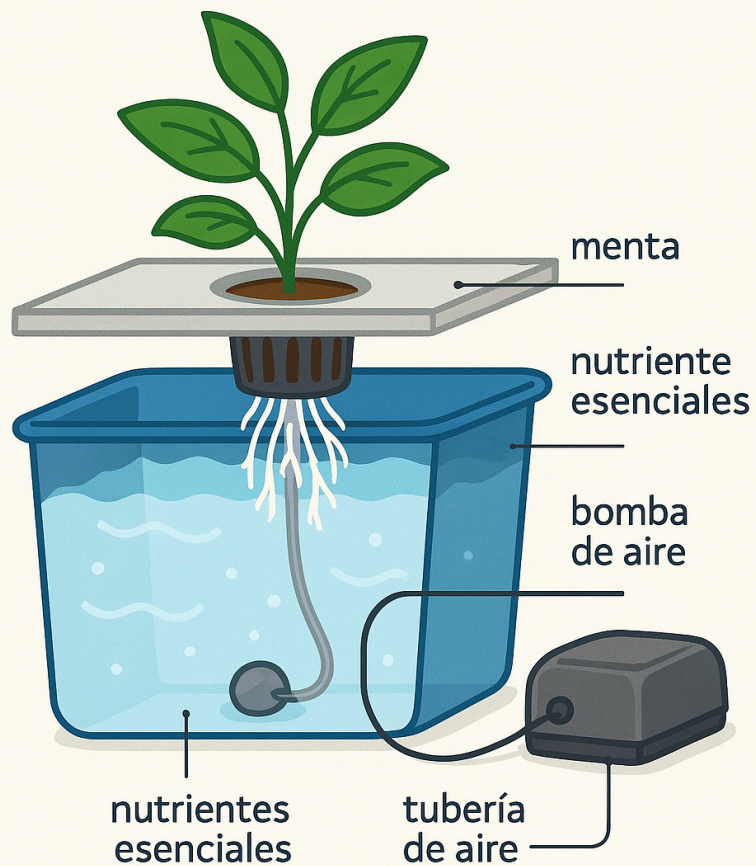
5

Añade las plantas y coloca en un lugar soleado



Una vez ensamblado el sistema hidroponico NFT llena el contenedor de agua y enciende la bomba para que pruebes la circulación del sistema. Cuando ya hayas comprobado la circulación, es momento de añadir la solución nutritiva y luego colocar las macetas con las plantas.

DISEÑO ESQUEMÁTICO BÁSICO DEL SISTEMA DWC CASERO



Acontuuación te hablamos de todos
sus sistemas hidroponicos

Ensamblado paso a paso del sistema DWC



1. Marcar y perforar tapa



2. Colocar la maceta



3. Hacer un orificio lateral



4. Conectar el tubo y la piedra



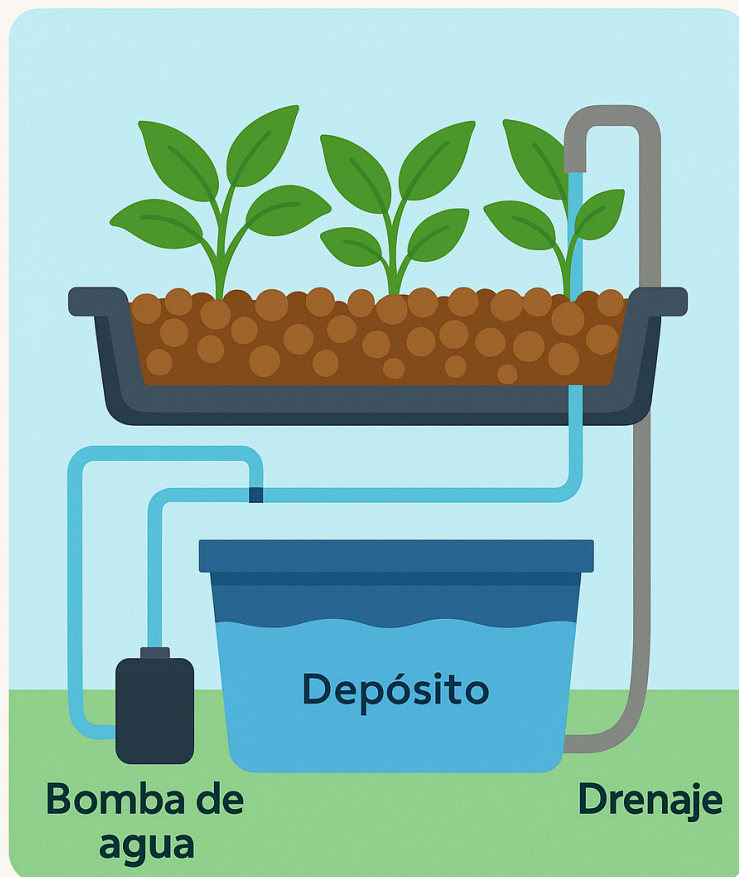
5. Pasar el tubo



6. Agregar la bomba de aire

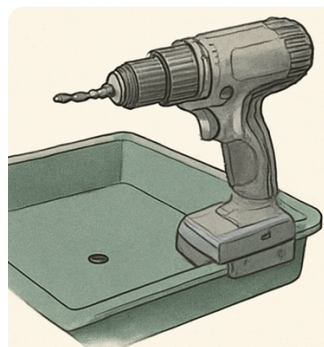
Los sistemas DWC (Deep Water Culture) son muy fáciles de armar. Como su funcionamiento es similar al de una pecera, lo único que necesitas es un contenedor que sirva como tina para llevar de agua, un aireador para oxigenar el agua y fabricar una tapa que selle bien o embone con los bordes del contenedor. Esa tapa debe ser de un material resistente para que soporte la maceta o macetas con los cultivos. El material de la tapa también debe ser resistente a la humedad. Cuando ya cuentes con los materiales a la mano, marca las circunferencias de las macetas y procede a hacer las perforaciones. Coloca el aireador al fondo del contenedor, llena de agua, agrega la solución nutritiva, coloca la tapa o tabla que recortaste sobre el contenedor. Coloca las macetas con los cultivos y listo. Tienes tu sistema hidropónico tipo DWC casero.

Diseño esquemático básico del sistema EBB y flujo casero

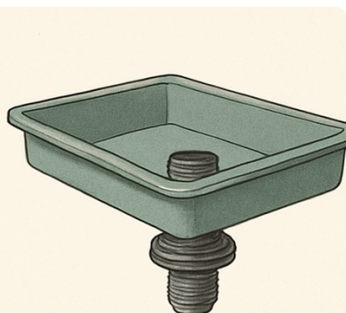


A continuación te hablamos de todos sus sistemas HFT opónicos

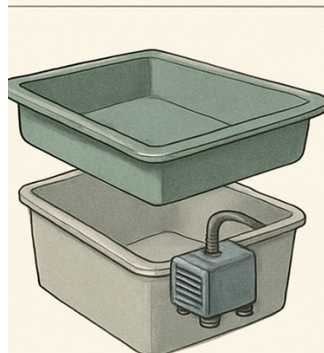
Ensamblado paso a paso del sistema EBB & Flujo



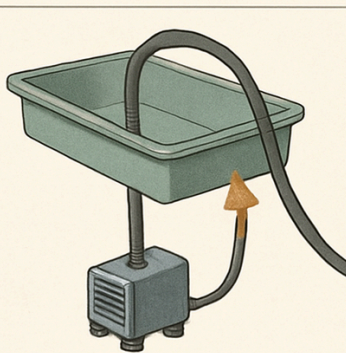
PERFORAR BANDEJA



INSTALAR DESAGÜE



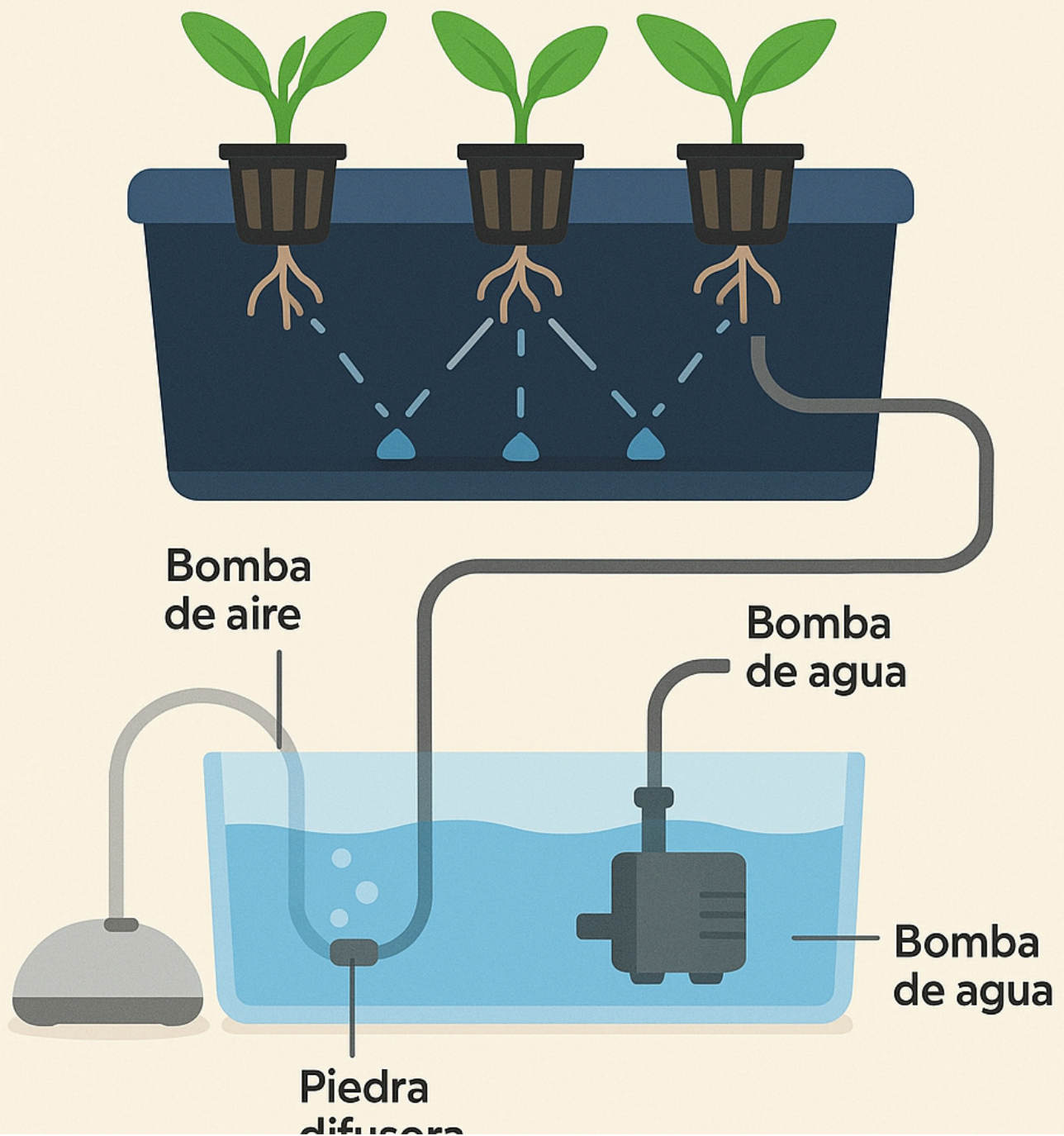
COLOCAR DEPÓSITO



CONECTAR TUBO

La estructura de los sistemas hidropónicos tipo EBB & Flujo es bastante similar a los DWC. Se puede usar el mismo depósito o contenedor de agua, cubierto por una tapa, sobre la cual se colocan las macetas de red. Pero a diferencia del sistema DWC, aquí sí se usa una bomba hidráulica que recircula el agua entre el contenedor que está en contacto con las plantas y otro contenedor aislado. Este proceso de recirculación y vaciado entre dos contenedores es el que le da el nombre de Flujo y Reflujo. Hay que preparar el contenedor con la tapa que lo selle, hacer los orificios a la tabla para colocar las macetas. Y conectar una manguera entre el contenedor principal con un contenedor de agua secundario cerrando el circuito con una bomba hidráulica.

Diseño esquemático del sistema de Aeroponía



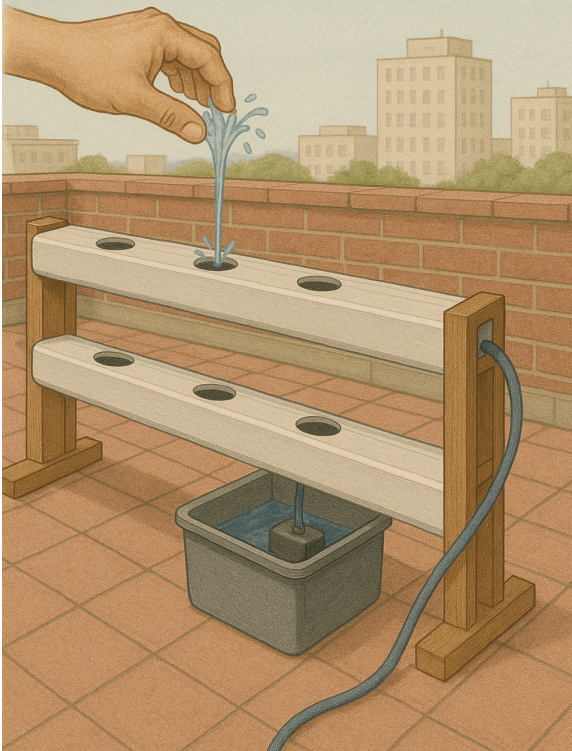
Ensamblado paso a paso del sistema de aeroponía



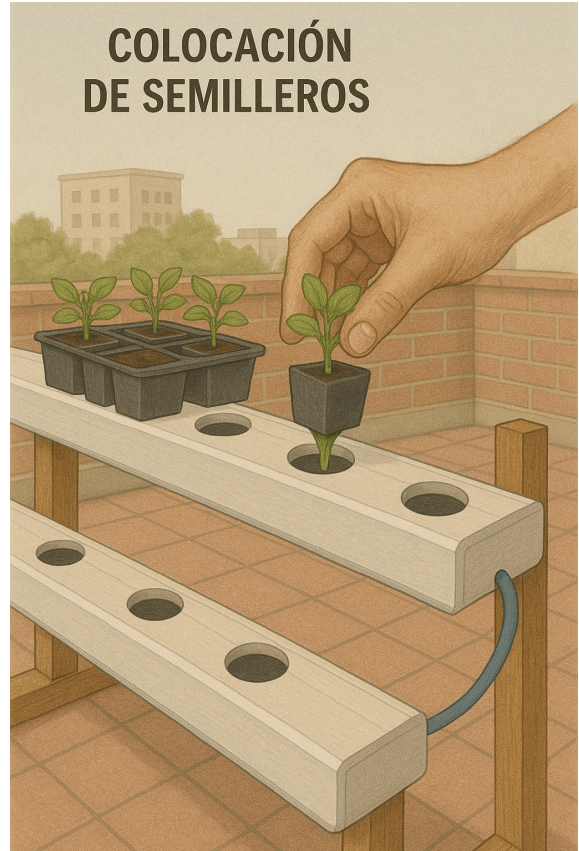
La estructura de los sistemas hidroponicos caseros de aeroponía es prácticamente la misma que la de los sistemas tipo EBB & Flujo. Al igual que en ese sistema, también se requieren dos contenedores de agua. También se ocupa una bomba hidráulica para hacer circular el agua entre los dos contenedores. En estructura es básicamente lo mismo, la diferencia se da en el proceso, ya que en aeroponía las raíces de los cultivos no deben de estar sumergidas en agua, por lo tanto, se debe usar aspersores para rociar las raíces. Y una manguera normal para recircular el agua del contenedor principal al contenedor secundario. Se agrega una bomba de aire o aireador en el contenedor secundario, y así quedaría listo un sistema de aeroponía casero.

Prueba de circulación de agua y puesta en marcha

CIRCULACIÓN Y CORRECCIÓN DE FUGAS



COLOCACIÓN DE SEMILLEROS



Una vez instalado el sistema debes probar que no haya fugas de agua, que el agua circule correctamente por todos los tubos y mangueras cuando se activa la bomba. Cuando ya hayas verificado eso ya podrás colocar los semilleros o macetas tipo red con sus respectivos cultivos.

GERMINACIÓN EN SISTEMAS HIDROPÓNICOS NFT



CUIDADOS

Mantener la solución nutritiva a un nivel adecuado y las raíces humedecidas.



CONSIDERACIONES

Trasplantar cuando las plantas tengan varias hojas verdaderas.

EVITAR EL SHOCK POR TRASPLANTE

Tratar de que el sistema haya sido utilizado previamente si es posible

Tipos de sustratos comunes en hidroponia

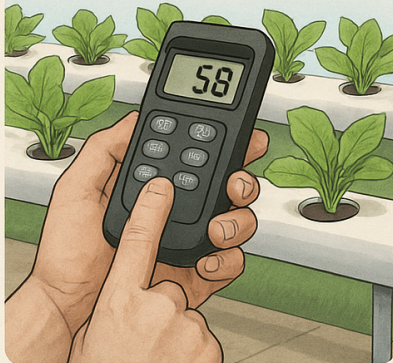


Los 10 sustratos más comunes para sistemas hidropónicos, que puedes hallar fácilmente en México son:

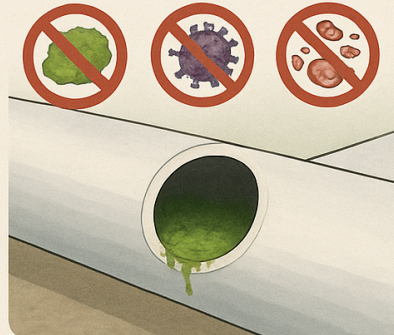
- Fibra de coco: Ligero, aireado, retiene agua y nutrientes.
- Perlita: Mineral volcánico blanco, excelente para aireación
- Vermiculita: Mineral laminado que retiene más agua que la perlita
- Lana de roca: Fibra mineral fabricada a partir de la roca volcánica, excelente retención y oxigenación; es popular para cultivos como jitomate y fresa.
- Grava: Una opción económica para sistemas tipo flujo & reflujo o cultivos experimentales.
- Arcilla expandida: Bolitas ligeras, perfectas para NFT, DWC, y aeroponía híbrida.
- Arena sílica: Económica, requiere buen drenaje y lavado previo. Buena para sistemas tipo Flujo y Reflujo, y cultivos experimentales.
- Turba de musgo: Se usa mezclada para mejorar retención de humedad.
- Tezontle: Roca volcánica porosa, muy usada en México para cultivo hidropónico rústico. Muy barato y resistente, perfecto para sistemas tipo EBB&Flow.
- Carbón vegetal o triturado: Usado en mezclas para mejorar la aireación y control de patógenos.

MANTENIMIENTO DEL SISTEMA HIDROPÓNICO

Monitoreo diario



Control de algas, hongos y bacterias



Limpieza de depósitos y tubos



Corrección de desequilibrios nutritivos



Corrección de desequilibrios nutritivos

CULTIVOS EN SISTEMAS HIDROPÓNICOS

MÁS FÁCILES



LETUCA



ESPINAC



BASILIC



CILANTRO

FÁCILES



CHARO



ANANÍ



KALE



CHIVAS

MODERADOS



TOMATE



CUCUMBRE



PEPERO



BAJAS

DIFÍCILES



CARROT



BROCCOLI



ONIÓN



EGGPLANTE

AEUSSEANACTIF.COM



RECOMENDACIONES:

- ANOTA LOS VALORES DEL SISTEMA Y CAMBIOS EN LAS PLANTAS
- REVISA LA BITÁCORA A DIARIO, AJUSTA SI ES NECESARIO
- USA LAS NOTAS PARA ENTENDER QUÉ FUNCIONA MEJOR

Si quieres llevar tus sistemas hidropónicos a otro nivel es importante que lleves un registro de las etapas de desarrollo de tus cultivos para que tengas una idea de los tiempos reales que tardan los cultivos en florecer o dar frutos, desde la germinación hasta la cosecha. También es importante que tomes nota de los sustratos y solución nutritiva que usaste para que observes los resultados de las variables que vayas cambiando; y tras varias iteraciones conozcas que combinación de sustrato y solución nutritiva te conviene usar más.

SENSORES INTELIGENTES



EC

pH

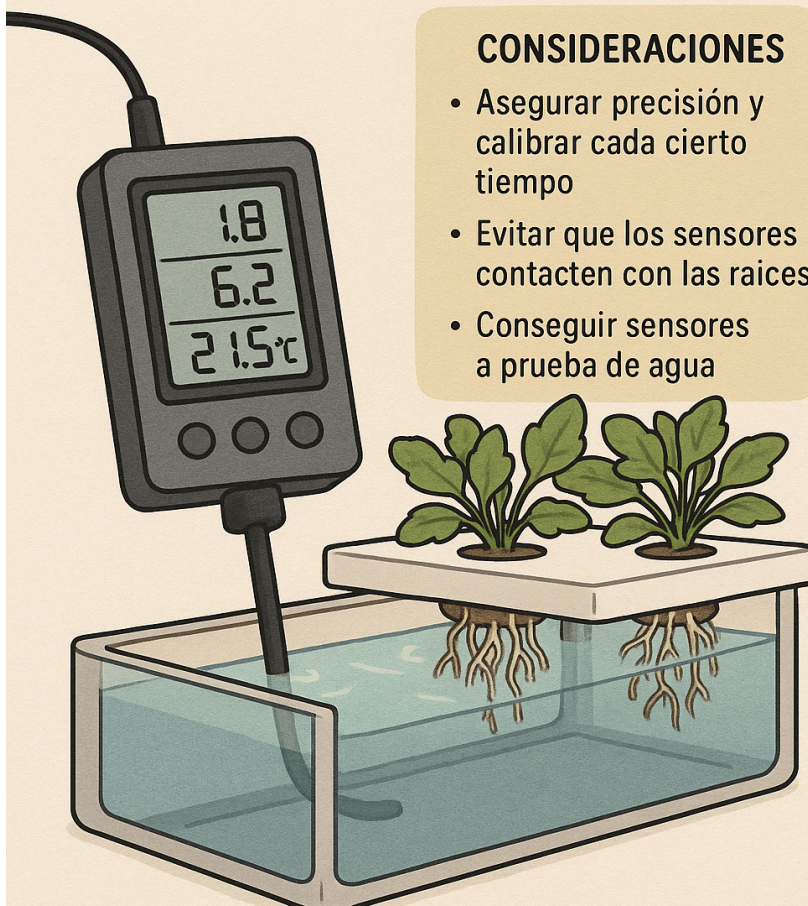
PH



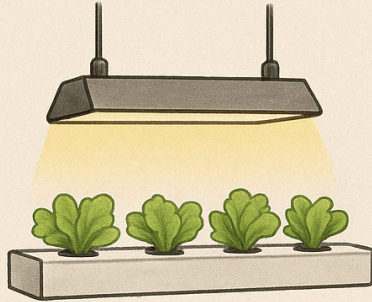
TEMPERATURA

CONSIDERACIONES

- Asegurar precisión y calibrar cada cierto tiempo
- Evitar que los sensores contacten con las raíces
- Conseguir sensores a prueba de agua

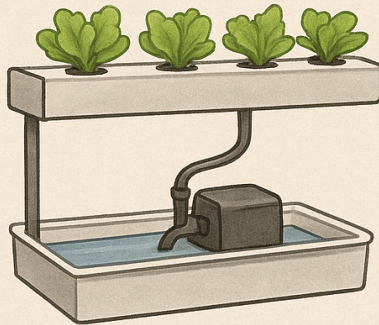


AUTOMATIZACIÓN BÁSICA



LUCES

- Programar el tiempo de iluminación



BOMBAS

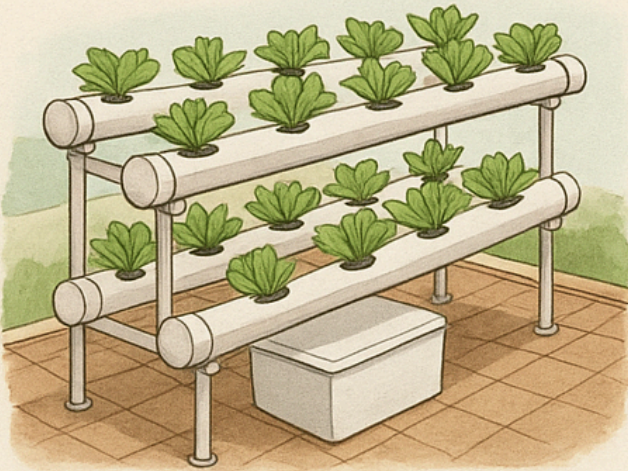
- Activarlas automáticamente o por intervalos



ALERTAS

- Detectar fallas en el sistema

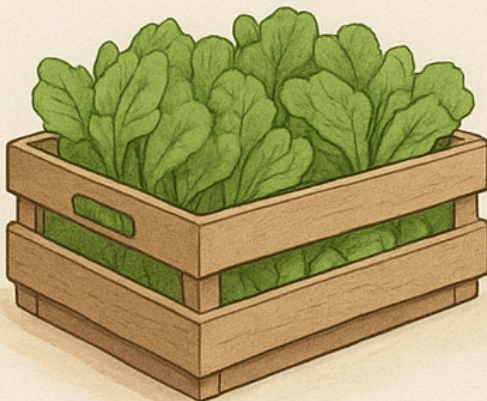
UN MICROEMPREDIMIENTO



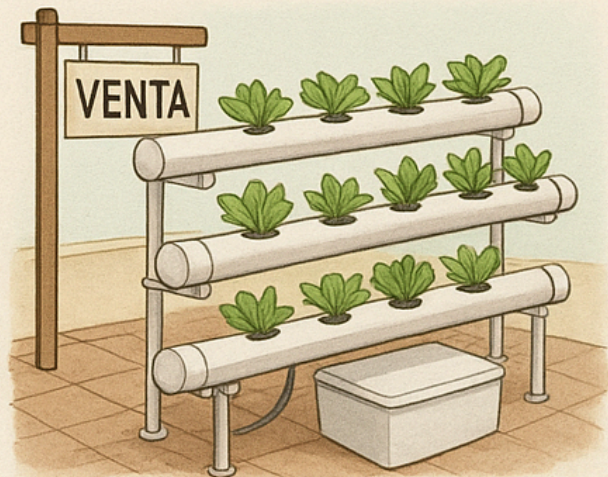
**INCREMENTAR LA
PRODUCCION**



**VENTA LOCAL
DE VEGETALES**



**SUMINISTRO A
RESTAURANTES**



**VENTA DE SISTEMAS
HIDROPONICOS**



ENERGY OFF THE CITY: <https://energyoffthecity.com/>