MANUAL
DE ECOTECNIAS PARA LA REGENERACIÓN EN LAS CIUDADES

CultiCiudad
HUERTO TLATELOLCO

CENTRO DE ARTES Y OFICIOS
ESCUELITA EMILIANO ZAPATA

SIRDO

SALVA TERRA
Lombricomposta

BID
Banco Interamericano de Desarrollo

ORGANI·K
Ecología en acción

BUENAS PRÁCTICAS PARA REFORZAR EL TEJIDO SOCIAL, LA ECONOMÍA Y LA SALUD PÚBLICA

2022, ORGANI-K A.C.

Director General: Arnold Ricalde
Coordinador Administrativo: Edson Marín
Coordinadora de Seguimiento: Patricia Monroy
Coordinadora de Pepena Móvil: Lensday Cholula
Coordinador de Economía Circular: Ruy García
Asesora y Jefa de Estudios: Saraluz Rivera

CRÉDITOS DEL MANUAL

COORDINACIÓN GENERAL:
Ruy García y Patricia Monroy

ASESOR:
Antonio Cristerna y Arnold Ricalde

COMPILACIÓN:
Ruy García, Sara Rivera y Armando Volterrani

COLABORADORES:
Hilaria Franco, Josefina Mena, Sarisol Canales, Fernando Cordero, Gabriela Vargas, Fausto Arellín y Anahí Martínez

PORTADA:
Lucas Brinach

DISEÑO:
Montserrat Suastes

EDICIÓN Y CORRECCIÓN DE ESTILO:
Antonio Cristerna, Luis Tafoya y Patricia Monroy

Se permite la reproducción total o parcial de esta publicación en cualquier forma sin fines de lucro o para fines educativos, sin que se requiera permiso especial del titular de los derechos de autor, siempre y cuando se cite la fuente. Organi-K A.C. agradecería recibir un ejemplar de cualquier publicación que utilice este manual como fuente.

No se autoriza la reventa ni el uso de esta publicación para ningún otro fin comercial sin el permiso previo por escrito de Organi-K A.C. Las solicitudes de permiso deberán ir acompañadas con una declaración del propósito y la extensión de lo que se desea reproducir. Enviarlas a **organikecologia.contacto@gmail.com**

Con apoyo del BANCO INTERAMERICANO DE DESARROLLO (BID)

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN

ANTECEDENTES

1.- BUENAS PRÁCTICAS PARA LA PRODUCCIÓN DE HORTALIZAS

2.- ECOTECNIAS

3.- EL COMPOSTAJE CON BACTERIAS Y VERMICOMPOSTAJE

4.- HIDROPONIA Y VERTICALISMO

5.- GALLINERO DE AZOTEA

6.- CONCLUSIONES

BIBLIOGRAFÍA

DIRECTORIO

INTRODUCCIÓN

Ante la situación ambiental actual, es necesario un cambio de paradigma, dando prioridad a la recuperación y aprovechamiento de residuos orgánicos e inorgánicos de manera local, y así, fomentar la regeneración de los ecosistemas.

En el caso del ciclo biológico se pueden aprovechar los residuos de alimentos y jardines a través de la digestión aerobia o composteo, devolviendo al suelo nutrientes indispensables para la vida y evitando al mismo tiempo la contaminación derivada del manejo inadecuado de éstos.

Actualmente cada persona produce en promedio un kilo de basura al día y de esto solo del 5 al 6% es recuperado para su reciclaje.

Los desechos orgánicos representan entre el 15% al 50% del total de residuos producidos por una persona, alcanzando en un año 126 kilos de residuos orgánicos per cápita (FUDESO, 2017).

Se considera estratégico que las políticas públicas en México, se enfocarán en desarrollar esquemas circulares de generación sostenible de recursos biológicos.

Al recuperar los materiales orgánicos y gestionarlos adecuadamente, estos se convierten en recursos locales como biofertilizantes que incentivan la Agricultura Urbana Regenerativa y permite generar soluciones que repercuten en: el manejo eficiente de residuos, la promoción de iniciativas resilientes al cambio climático, la mejora del sistema educativo, el tejido social, el desarrollo de ecotecnias e investigación, la autonomía social y la soberanía alimentaria.

Por lo que el área de enfoque del presente manual de ecotecnias se centra en el ciclo biológico de la **Economía Circular** que está intrínsecamente relacionado a la **Permacultura**; que literalmente quiere decir agricultura permanente y cuando lo aplicamos al contexto de las ciudades entonces estaríamos hablando de la “agricultura urbana permanente”.

ANTECEDENTES

De acuerdo con el Programan de Gestión Integral de Residuos para la Ciudad de México (2021 - 2025) en la CDMX se generan más de 13,000 toneladas de residuos al día, de los cuales, alrededor de 6,325 son de origen domiciliario. Por lo que se considera que cada habitante de la CDMX genera alrededor de 1.071 kg/día(IRS-2020), siendo la Alcaldía Cuauhtémoc la tercera en mayor generación dentro de la ciudad.

De dicha generación, el 34.87% corresponden a residuos de alimentos, los cuales entran en proceso de putrefacción de manera casi inmediata, generando grandes cantidades de gas metano **(CH_4)**. (Inventario de Residuos Sólidos de la Ciudad de México 2020, Gobierno de la Ciudad de México, Secretaría de Medio Ambiente). El gas metano es uno de los gases de efecto invernadero que contribuyen a la aceleración del cambio climático, 21 veces más que el dióxido de carbono **(CO_2)**, además de contaminar el aire y el suelo permeando tóxicos con efectos nocivos para la salud pública y del medio ambiente a los mantos acuíferos.

Aunado a los aspectos ambientales mencionados, la pobreza extrema en la Ciudad de México se incrementó un 163% en dos años, al pasar de 152,100 personas en esta condición en 2018 a 400,400 en 2020 (Medición de la Pobreza 2020, CONEVAL).

Por lo anterior, el presente documento atiende a la necesidad de fomentar las buenas prácticas, replicables y de innovación ecotecnológica para atender los problemas socioambientales en las ciudades, mejorando el tejido social, la calidad de vida, la salud pública y ecosistémica; facilitando conocimientos para el autoabastecimiento y la soberanía alimentaria del país.

1.- BUENAS PRÁCTICAS PARA LA PRODUCCIÓN DE HORTALIZAS

Para instalar nuestro huerto existen una serie de factores a considerar, entre los elementales se encuentran la ubicación del huerto respecto a la presencia de luz solar, la accesibilidad al huerto y la disponibilidad del agua; a continuación enlistamos y describimos estos factores que te ayudarán a diseñar tu propio huerto regenerativo:

• SOL

La zona del huerto debe recibir mínimo 5 horas de luz solar directa al día para asegurarnos que los cultivos puedan llevar a cabo la fotosíntesis de manera adecuada.

En el caso de contar con la presencia de menos de 5 horas de luz solar directa al día, se recomienda sembrar cultivos que soporten condiciones de semisombra como: rábano, betabel, zanahoria, cultivos de hoja verde como la acelga y algunas hierbas.

• ACCESIBILIDAD

Los cultivos sembrados necesitan de mantenimiento, ya que si los atendemos adecuadamente tendremos como resultado una cosecha constante, por lo que la ubicación de nuestro huerto es mejor que este cerca de la zona más frecuentada de la vivienda.

Si siembras en una azotea, asegúrate de tener fácil acceso, ya que necesitarás visitarlo frecuentemente.

• CONTENEDORES

Las hortalizas (conjunto de plantas cultivadas en huertos) se pueden sembrar dentro de cualquier contenedor que no haya sido utilizado anteriormente como recipiente para sustancias tóxicas, que permita el libre crecimiento de las raíces y debe contar con un buen drenaje para evitar encharcamientos y humedad excesiva. Se recomienda que el contenedor tenga una altura de 20 a 30 cm de profundidad.

Si vas a colocar macetas en tu azotea, eleva los contenedores para procurar tener buen drenaje y evitar el exceso de humedad.

• AGUA

Procura tener una fuente de agua cercana a tu huerto y/o un lugar para almacenarla en buenas condiciones.

•GERMINACIÓN DE SEMILLAS

La germinación se puede definir como el despertar de las semillas. Estas guardan su energía hasta encontrar las condiciones de temperatura, humedad y luz favorables; se debe de considerar la calidad de la tierra y la profundidad de la siembra de la semilla.

Por lo general, una temperatura entre 20 y 30 °C se considera como óptima. A continuación mencionamos algunos ejemplos:

1.- Las semillas de cultivos de frutos como: chile, jitomate, calabacita, pepino, berenjena, requieren más calor para brotar, y por lo tanto, su temporada de siembra ideal es durante la primavera. Estas semillas no germinan o tardan mucho para germinar en el otoño e invierno si no reciben el aislamiento térmico de un invernadero.

2.- Las semillas de cultivos de clima frío, por ejemplo: brócoli, col y coliflor, conviene germinarlas en el otoño o invierno para que la planta tenga un largo ciclo de producción en temperaturas templadas. El calor de la primavera y el verano debilita el crecimiento de este tipo de hortalizas y acelera la producción de sus semillas, sin dar tiempo suficiente para que estas desarrollen sus partes comestibles.

•HUMEDAD

La germinación se puede definir como el despertar de las semillas. Estas guardan su energía hasta encontrar las condiciones de temperatura, humedad y luz favorables; se debe de considerar la calidad de la tierra y la profundidad de la siembra de la semilla. Por lo general, una temperatura entre 20 y 30 °C se considera como óptima.

•PROFUNDIDAD DE LA SIEMBRA

Se recomienda que las semillas se siembren a una profundidad 2 veces su tamaño.

•ASOCIACIÓN DE CULTIVOS

Como se mencionó anteriormente y debido a las interrelaciones que se presentan dentro de los cultivos, se considera de suma importancia conocer las necesidades de cada una de las especies que deseamos incluir en nuestro huerto para asegurarnos de mantener la tierra con los nutrientes necesarios.

Recomendación: Incluye hierbas aromáticas y flores para proteger los cultivos y atraer insectos benéficos. Algunos ejemplos: cebolla con zanahoria, cempasúchil o albahaca con jitomate, orégano y tomillo en general.

ROTACIÓN

La rotación de cultivos implica cambiar el lugar donde siembras un cultivo para aumentar la diversidad de la vida microbiológica del suelo.

Cuando sembramos y cultivamos diferentes especies, aumenta el número de diferentes clases de bacterias y otros microorganismos; esto favorece la fertilidad del suelo. Es conveniente realizar esta práctica cuando se termina el ciclo de producción de los cultivos.

• RIEGO

Un riego apropiado mantiene una humedad continua en el suelo. Usa el valioso recurso del agua eficientemente y evita mojar las hojas de las plantas (en particular las hortalizas de fruto como el jitomate y la calabaza), así se evitarán plagas y enfermedades.

¿CUÁNDO REGAR?

Es importante que el riego se realice en la mañana o cuando ya baja el sol.

¿CÓMO REGAR?

Lo ideal es que el agua caiga lo más parecido a la lluvia posible. Esto se logra con una regadera para jardinería.

En temporada de lluvias hay que revisar que no se esté encharcando el agua.

• PREVENCIÓN Y CONTROL DE PLAGAS

Algunas medidas de prevención para evitar una concentración de insectos dañinos (plagas) y para evitar enfermedades como hongos y bacterias en el huerto, incluyen:

NUTRICIÓN:

Mantener la tierra bien abonada.

BIODIVERSIDAD:

Sembrar diversidad en el huerto y evitar sembrar una sola variedad de cultivo. La presencia abundante de un solo cultivo crea las condiciones para que un insecto se convierta en plaga.

OBSERVAR:

Monitorear nuestras plantas continuamente nos da la oportunidad de detectar síntomas de lo que puede ser una plaga o enfermedad a tiempo y así poder tomar medidas más fácilmente.

HUMEDAD:

Evitar los excesos de humedad por periodos prolongados de tiempo.

ROTACIÓN:

Evitar sembrar la misma variedad de cultivo en el mismo lugar dos veces.

PLANTAS AROMÁTICAS Y FLORES:

Sembrar plantas aromáticas que ahuyentan a insectos dañinos y sembrar otras que atraen a insectos benéficos. Algunos ejemplos de plantas aromáticas que ahuyentan a insectos dañinos son:

» Albahaca: repele la mosquita blanca.
» Apio: ayuda a detener a la mariposa de la col.
» Caléndula: protege de escarabajos.
» Cempasúchil: reduce problemas de nemátodos y gallina ciega.
» Ruda y tomillo: son repelentes generales.
» Ajenjo: tiene propiedades insecticidas, aunque es mejor sembrarlo en una maceta aparte.

Algunos ejemplos de plantas que atraen insectos benéficos como abejas, catarinas, mantis religiosas y arañas son:

» Flores: como lavanda, borraja y angélica.
» Orégano: su aroma y sus flores atraen sobre todo a insectos polinizadores.
» Hinojo: atrae a las catarinas.

Cuidar el no introducir al huerto plantas, tierra u hojarasca que estén enfermas o plagadas.
Es recomendable lavar toda herramienta que haya estado en contacto con plantas y sustratos contaminados.

2.- ECOTECNIAS

La ecotecnología es la ciencia que consiste en utilizar avances de la tecnología para mejorar el medio ambiente, mientras que las ecotecnias son el resultado o la aplicación práctica de esta ciencia.

Se considera ecotecnología a todas las formas de ingeniería ecológica que reducen el daño a los ecosistemas, con fundamentos permaculturales, holísticos y de desarrollo sostenible; además de contar con una orientación precautoria de minimización de impacto en sus procesos y operación, por lo que la huella ambiental es la mínima posible desde el diseño (ecodiseño). Se aplica a través de dispositivos amigables con el medio ambiente (ecotecnias) que brindan beneficios sociales, económicos, ayudan a regenerar los recursos naturales y propician el bienestar del ser humano.

Dentro de las ecotecnias se encuentran los aparatos o productos ecológicos y/o ahorradores específicos con las siguientes ventajas:

- **Limitan el impacto humano sobre la biosfera.**
- **Mantienen el patrimonio biológico.**
- **Utilizan racionalmente los recursos naturales no renovables.**
- **Mejoran la salud de las personas.**
- **Hay reciclaje y manejo de residuos de forma adecuada.**
- **Ahorran agua y energía (SEGAM, 2021).**

A continuación se presentan los manuales de las ecotecnias que se usaron para aplicar, estudiar y difundir en los proyectos aquí mencionados:

3.- EL COMPOSTAJE

Es el proceso de la descomposición biológica aeróbica controlada de materiales biodegradables. En una composta los residuos orgánicos se mezclan de tal manera que se fomenta su degradación y descomposición para formar un abono natural.

El principal beneficio de la composta es introducir en el suelo una diversificada y abundante flora microbiana útil para mejorar la nutrición de las plantas y su resistencia a factores bióticos y abióticos.

¿QUÉ SE PUEDE COMPOSTAR?
BÁSICAMENTE TODOS LOS RESIDUOS ORGÁNICOS.

Un residuo orgánico se refiere a todo aquel material que proviene de especies de flora o fauna y es susceptible de descomposición por microorganismos, o bien consiste en restos, sobras o productos de desecho de cualquier organismo.

Se pueden considerar las siguientes categorías de residuos orgánicos:

Se considera indispensable un cambio de paradigma para priorizar la recuperación de los residuos orgánicos de manera independiente. Entendiendo la importancia de la biomasa y el cierre del ciclo biológico de la misma, se pueden generar círculos virtuosos de aprovechamiento de materiales biodegradables a través de digestión aerobia o composteo.

La digestión aerobia consiste en la descomposición biológica de la materia orgánica en presencia de oxígeno, la cual debe aportarse por agitación. Se pueden considerar las siguientes categorías de residuos orgánicos:

Desechos alimentarios: comida desechada y cualquier parte no comestible de un alimento.

Desechos de jardín: **ramas, hojas, flores y recortes de hierba.**

Los residuos del jardín a menudo son muy grandes para depositarlos en una composta casera, por lo que se recomienda enterrarlos en un área que se quiera regenerar o cortarlo en trozos pequeños para que puedan introducirse en la composta (si el volumen no supera a el de los demás residuos orgánicos).

Fibras vegetales: **desechos de cultivos agrícolas y desechos de madera.**

Estos residuos se recomienda integrarlos en el mismo suelo para regresar los nutrientes a la tierra, de esta forma prevenimos la desertificación y facilitamos la retención de agua o se pueden aprovechar para crear diferentes subproductos, como es el caso de la madera.

Desechos animales: **cuero, huesos, sangre y grasas.**

Estos residuos pueden aprovecharse para alimentar a otros animales, ya sean perros, gatos e incluso insectos; normalmente se procesan diferente a los residuos vegetales, por lo que se recomienda no mezclarlos en la composta si no se tiene experiencia previa.

Desechos de mascotas: **pelo, heces fecales y, en caso de ganadería, estiércol.**

Estos desechos son de manejo especial y pueden llegar a ser peligrosos, por lo que se recomienda la composta con bacterias, biodigestión o contar con un servicio de recolección (estas ecotecnologías están disponibles en el directorio al final de este manual).

Existen diversas maneras de realizar composta y cada proceso de compostaje se puede emplear para producir abono, considerando los diferentes residuos que se enlistan anteriormente, según su eficacia para procesarlos. Para fines del presente documento, mostraremos las buenas prácticas para realizar composta a partir de la bacteria chinampera con el uso del “compostero chinampero” y la lombricomposta casera. Ambas en sus versiones económicas o de bajo costo; sin embargo, también se puede optar por hacer una composta “convencional”, la cual se recomienda hacerla únicamente con residuos orgánicos de la cocina de origen vegetal (en este caso eliminar residuos animales, aceites y lácteos) para evitar un proceso de putrefacción que atraiga fauna nociva.

Aproximadamente 50 % de los desechos domésticos que se van a la basura son residuos orgánicos que pueden ser transformados en fertilizante (abono) orgánico para utilización y beneficio de plantas caseras en macetas o jardines, lo cual lleva implícitos varios beneficios:

- Separación de residuos en desechos orgánicos e inorgánicos.
- Concientización de la importancia de la utilización de materiales de empaque reciclables.
- Fomentar en los niños y jóvenes una mentalidad de cuidado con el medio ambiente.
- Hacer evidente que existen alternativas naturales a nuestro alcance para sustituir productos químicos.
- Educar y educarnos en cuanto a que los procesos naturales nos pueden dar soluciones a problemáticas de la vida diaria en las zonas urbanas.
- La oportunidad de colaborar en huertos comunitarios.
- La posibilidad de compartir con otros la población de lombrices para iniciar nuevas lombricompostas (efecto dominó).
- Disminuir la acumulación de materiales plásticos.
- Disminuir la contaminación por dióxido de carbono que ocasiona el transporte a los tiraderos de basura.
- Disminuir el exceso de producción de gas metano que genera el efecto invernadero que a su vez deriva en el calentamiento global.

3.1.- COMPOSTA CON BACTERIAS

Esta tecnología es un sistema vivo y como a todo ser vivo hay que alimentarlo. Para ello, hay que agregar los residuos orgánicos de manera regular (mínimo 2 veces por semana) y vigilar que se tenga un ambiente adecuado dentro del sistema de reciclaje, el cual tiene la capacidad de digerir todos los residuos orgánicos. La bacteria debe infectar los desechos antes de su descomposición, lo que ayudará a retener el carbón orgánico, mitigando su volatilización y transformándolo en tierra fértil. Si las bacterias no se consolidan, la tecnología deja de funcionar y habrá putrefacción. Este tipo de compostaje cuenta con las siguientes cualidades:

1. El proceso de degradación de los residuos orgánicos inicia de inmediato, impidiendo que la descomposición genere biogases nocivos, lo que solo es posible si se introducen los residuos antes de que se empiecen a pudrir, de tal modo que las bacterias sean predominantes en la tierra en todo momento, previniendo la aparición de hongos.

2. Está libre de substancias químicas nocivas para las bacterias presentes en la composta bacteriana.

3. No requiere electricidad ni ningún tipo de aditivo químico. Pero sí requiere de tres tipos de energía: la del sol, la de la bacteria, y la derivada del trabajo humano.

4. El proceso se realiza en el lugar dónde se producen los residuos orgánicos, lo que elimina el transporte de estos, disminuyendo las emisiones de gases relacionadas.

5. Genera un beneficio adicional produciendo biofertilizante de alta calidad, saludable para todas las plantas (árboles, flores, etc.), comestibles o de ornato, de invernadero o silvestres, y que puede comercializarse para obtener ingresos complementarios.

Esta tecnología alternativa mexicana, emplea procesos biológicos controlados de descomposición de los residuos orgánicos a través del empleo de bacterias chinamperas, que basados en el principio etnobiológico mexica de las chinampas, propicia la desintegración de los residuos orgánicos sin pasar por la putrefacción, generando de estos procesos un potente biofertilizante libre de patógenos que aprovecha nutrientes valiosos y genera biofertilizante con altos porcentajes de carbono y materia orgánica.

Los equipos para compostaje con bacterias doméstico deben incluir lo siguiente:

- Bote de plástico reciclado con orificios para aireación.
- Bacterias para acelerar la descomposición. Estas bacterias se pueden conseguir en Xochimilco o con un proveedor autorizado en su versión líquida (Contacto en directorio).
- Bolsa de Tierra Madre para inicio del cultivo. (esta tierra se compone por composta previamente procesada).
- Bolsa de aserrín.

El compostero chinampero es donde funciona el sistema de reciclaje orgánico a pequeña escala y puede usarse desde nivel domiciliario hasta procesar 42 litros al día de residuos orgánicos. Las características de este compostero son: bote de plástico reciclado, resistente y durable, que a través de orificios de aireación proporciona un ambiente adecuado para que la bacteria se pueda anidar en el fondo del bote y procesar los residuos. Se debe procurar que el compostero tenga una base de 10 a 15 cm de altura (ladrillos, base metálica de concreto, madera), esto es práctico para evitar que lombrices, caracoles u otros insectos entren al compostero, y también facilita la extracción del biofertilizante.

Con las bacterias se genera un composteo acelerado y de amplio “espectro” teniendose la capacidad de procesar todos los residuos orgánicos.

El hábitat de la bacteria debe mantenerse húmedo, pero sin exceso de líquido durante todo el ciclo de vida del compostero. El exceso de humedad puede compensarse con materiales secos como: papel de cocina (servilletas blancas) o cartón no procesado (sin pintura), aserrín y hojas secas o carbón.

EL compostero procesa restos frescos de cocina y jardín, incluyendo: huesos, cáscaras de huevo, desechos agrícolas. **Nada debe estar podrido.**

Se recomienda remover la tierra para revisar que se esté llevando el proceso de manera correcta y se pueda incorporar con mayor facilidad el residuo.

Nota: *Si se quiere empezar una composta convencional (sin bacterias chinamperas) los materiales pueden ser los mismos, exceptuando a las bacterias. En este caso el proceso de degradación será considerablemente más largo, además de generar gas metano.

A continuación presentamos el proceso para empezar una composta con bacterias en solución líquida.

Nota: *Este proceso es muy similar con bacterias en otros modos de presentación.

APLICACIÓN DE BACTERIA LÍQUIDA - MICROBAC

ABRIR

Las bolsas de Tierra Madre, aserrín y polvo de carbón.

VACIAR

La mitad del contenido de cada una y disponer en el fondo del compostero chinampero.

INTEGRAR

Uniformemente la Tierra Madre, el aserrín y el carbón dentro del compostero, cubriendo todo el fondo.

Preparación del hábitat de la bacteria

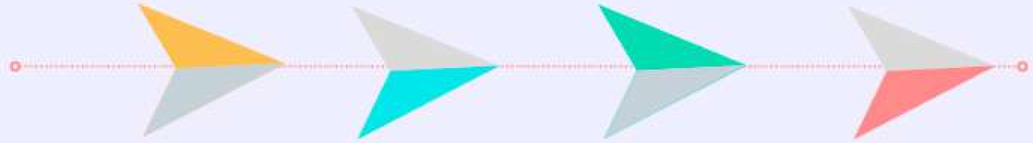
Dosificación de la bacteria

AGITAR

La botella de la bacteria para reducir la sedimentación.

AGITAR

Suavemente el vaso haciendo giros con la mano hasta



VACIAR

250 mililitros de la botella de la bacteria en el baso marcado y agregar 250 mililitros de agua a temperatura ambiente.

ROCIAR

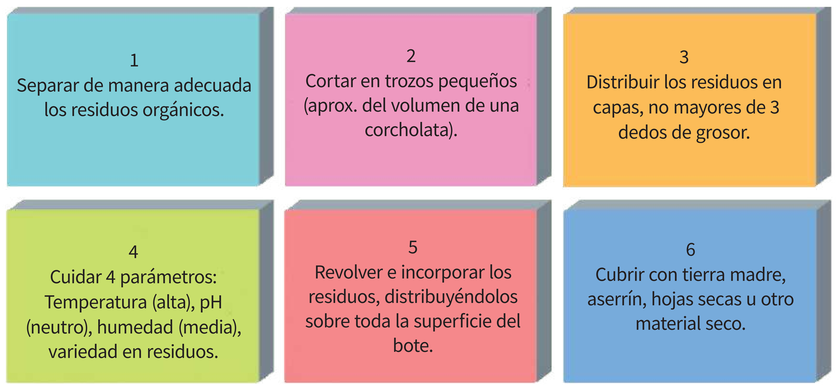
En círculos cubriendo la superficie de la tierra y el aserrín hasta vaciar el contenido. Sin mover la tierra y el asserín, solo cubrir la superficie.

La dosis de bacteria líquida para procesar de 65 hasta 200 litros de residuos es:

1.5 litros de bacteria en 6 dosis de 250 ml. (1 aplicación semanal)
Y para procesar de 300 a 650 litros es:
3 litros de bacteria en 8 dosis de 375 ml. (1 aplicación semanal).

OPERACIÓN DEL COMPOSTERO

Procesa restos frescos de cocina y jardín incluyendo huesos,
cáscaras de huevo y desechos agrícolas.
NADA DEBE ESTAR PODRIDO.



Se requiere energía solar (mínimo 4 horas al día), ya que ayuda a la bacteria y al proceso de biodegradación. A mayor temperatura se incrementa la proliferación de la bacteria.

Se recomienda que se conserve en el bote una humedad media; que no esté muy seco, pero que no presente exceso de líquidos o apelmazamiento. En época de verano o de mucho calor se requiere forzosamente que se le rocíe agua o líquidos (como restos de café o sopa) porque si no tiene suficiente humedad, el desecho se seca y la bacteria no logra procesarlos bien.

Conviene poner una diversidad de desechos, incluyendo la celulosa de las servilletas de papel, con o sin grasa, huesos, etc. Esto es para mantener una relación carbón/nitrógeno entre 15/1 a 30/1, la cual define que estos dos elementos se combinan para generar las condiciones ideales para que la bacteria realice un proceso apropiado de transformación de los residuos y provoque la mineralización de la materia orgánica, es decir que tome materiales orgánicos que las plantas no pueden absorber y los convierta en minerales solubles no orgánicos, de los cuales las plantas se pueden nutrir adecuadamente.

Es posible constatar que la bacteria está trabajando correctamente o activada, porque el proceso de degradación es rápido, por ejemplo los desechos colocados en el día 1, para el día 3 y 5 ya no se distingue tanto que residuo era. También se sentirá que la composta está caliente (temperatura media a alta, de 35° C en adelante), y no tendrá mal olor.

EXTRACCIÓN DEL BIOFERTILIZANTE

1 QUITAR

El tapón para sacar el biofertilizante

2 EXTRAER

El biofertilizante con una pala

3 CRIBAR

Cernir con una criba la tierra extraída

4 REGRESAR

Un poco de la tierra al compostero cubriendo la superficie por completo

El compostero chinampero produce biofertilizante y no simplemente abono o composta. En el interior del SIRDO se realiza un proceso de biofertilización. Esto se debe a que intervenimos en el proceso de compostaje común al agregar bacterias benéficas. Las bacterias digieren las grasas, los huesos, las heces, los residuos de cocina y jardín; transforman los desechos en tierra nutritiva, limpia y segura, sin agentes nocivos para la salud con alto contenido de nutrientes minerales, materia orgánica y carbono. Por eso el producto resultante se clasifica como BIOFERTILIZANTE.

El ciclo de nutrientes es crítico para el crecimiento de toda la vida vegetal y animal en el planeta. En su nivel más básico, este ciclo natural aporta nutrientes como nitrógeno, fósforo y potasio que son absorbidos del suelo por las plantas y luego consumidos por los animales (incluidos los humanos). Estos nutrientes se excretan posteriormente y se devuelven al suelo, donde las plantas puedan absorberlos nuevamente. En la actualidad, lamentablemente este ciclo ha sido afectado por el actual sistema de producción agrícola basado en monocultivos.

La producción de fertilizantes sintéticos, generalmente implica la extracción de recursos finitos, como sucede con la roca fosfórica. Este proceso, además requiere de una cantidad significativa de energía y genera emisiones de GEI (gases de efecto invernadero).

La producción de fertilizantes nitrogenados sintéticos, consume el 2% de la energía mundial, y en 2007, generó 465 millones de toneladas de emisiones de dióxido de carbono [CO_2].

La tecnología alternativa mexicana patentada y consolidada bajo la marca SIRDO (Sistema Integral de Reciclamiento de Desechos Orgánios) emplea procesos biológicos controlados de descomposición de los residuos orgánicos a través del empleo de bacterias chinamperas, que basados en el principio etnobiológico mexica de las chinampas, propicia la desintegración de los residuos orgánicos sin pasar por la putrefacción, generando de estos procesos un potente biofertilizante libre de patógenos; que además de tener nutrientes valiosos que necesitan regresar al suelo. El biofertilizante posee altos porcentajes de carbono y materia orgánica.

3.2.- VERMICOMPOSTA

Es una técnica rápida para el compostaje de alimentos, la cual se produce en una vermicompostera que aprovecha la capacidad degradativa de las lombrices rojas californianas.

El principio es simple: las lombrices se comen los desechos orgánicos y de sus deyecciones se forma el humus, que es un potente fertilizante natural. Usar una vermicompostera ayuda a reducir significativamente la cantidad de desechos orgánicos domésticos y a transformarlos en abono para nuestras plantas.

PASOS PARA HACER UN LOMBRICOMPOSTERO CASERO

Materiales y lombrices:

1 Bidón de 20 Lts (con tapa de rosca).
1 Reja metálica para hacer la canastilla.
1 Trozo de lámina.
200 gr. de lombrices rojas californianas.

Sugerencias:
Los materiales se pueden conseguir en los centros de acopio de fierro viejo y las lombrices vivas se pueden adquirir en internet.

INSTRUCCIONES

Selecciona un contenedor bajo los siguientes criterios: el espacio que ocupa, el peso que puede alcanzar una vez lleno de materia orgánica y la facilidad con la que se pueda extraer el abono orgánico (sólido y líquido). Puede ser un bidón de plástico de 20 lts (con tapa de rosca).

1ER PASO Se debe lavar rigurosamente el contenedor, ya que pudo haber contenido detergentes, aceites u alguna otra sustancia tóxica.

2DO PASO Después de enjuagarlo y limpiarlo por el exterior, con un marcador dibuja sobre la superficie los cortes a realizar para colocar una tapa que nos permita acceder al interior y cerrarlo cuando sea necesario (cortar con un esmeril para que los cortes sean lineales).

3ER PASO Aplica una capa de pintura negra al exterior del bidón, dejando una franja translúcida en la parte inferior para poder apreciar el nivel de lixiviado existente.

Lixiviado: líquido de color oscuro que se acumula en el fondo. Se forma por la degradación de la materia orgánica y concentra todos sus nutrientes.

4TO PASO Para mantener siempre unida la tapa se le pueden colocar unas pequeñas bisagras al contenedor en el extremo opuesto a la tapa de rosca. Y mejor aún si se coloca en el extremo opuesto a las bisagras algún tipo de portacandado, así facilitarás su manejo o transportación.

5TO PASO Se pueden colocar tiras de hule en los filos donde se hicieron los cortes, esto mejorará el cerrado y el aspecto del lombricompostero.

6TO PASO Procedemos entonces a colocar una canastilla de malla metálica que se colocará en la parte interna del bidón. Sus medidas deben ser 2 centímetros menos de ancho y largo que las del bidón; y se debe colocar a 5 centímetros de alto de la base del bidón para dar espació a que escurran los lixiviados y arriba de esta podamos colocar los residuos orgánicos junto con las lombrices.

7MO PASO A la canastilla se le debe colocar de fondo una lámina con perforaciones para permitir el correcto escurrimiento de los lixiviados y también permitirá extraer fácilmente el abono sólido de mayor antigüedad.

8VO PASO Para facilitar la extracción del abono sólido se pueden colocar unos rieles de aluminio en las paredes de la canastilla.

9NO PASO Por último, para el diseño de la canastilla con las características antes mencionadas solo hace falta hacer una ranura de unos 5 cms, por encima del fondo (a lo ancho de una de las paredes de la rejilla) para insertar (sólo cuando vayamos a cosechar abono) otra lámina sin perforaciones que actúe como “guillotina” y de esa manera asegurarnos que al sacarla solo se precipite el segmento de desechos orgánicos que por acción de las lombrices y antigüedad ya esté convertido en abono orgánico.

Para iniciar la lombricomposta es conveniente primero depositar una capa de aproximadamente 5 cm de desechos orgánicos crudos como frutas y/o sus cáscaras, tales como: plátano, manzana, mango, piña, papaya, melón, etc (nada de alimentos guisados, ni con aderezos; tampoco cítricos, chiles picantes, cebolla o ajo), sobre el fondo de la canastilla. Espolvorear un poco de tierra sobre los residuos y rociarlos con un poco de agua, solo para humedecer la tierra y que esta se vaya haciendo una “papilla”.

Hay que mantener el lombricompostero cerrado, evitando que la luz del sol llegue directamente, pues el contenedor de plástico elevaría demasiado la temperatura, perjudicando a las lombrices.

Se debe dejar reposar a la sombra de 2 a 3 semanas para que los residuos comiencen a transformarse naturalmente.

Después se debe colocar un pie de cría de lombrices rojas de california, aproximadamente unos 200 gr.

Después de esto podemos ir agregando semanalmente capas de 2-3 cm de residuos orgánicos, rociando con agua una o dos veces por semana (dependiendo la temperatura ambiente) para mantener la humedad.

Se debe drenar la lombricomposta abriendo la tapa de rosca, asegurándonos que el nivel de los líquidos que han escurrido no alcancen el fondo de la canastilla (así es como obtenemos el abono líquido o lixiviado).

Repetir los 3 pasos anteriores como se indica hasta que pasen de 12 a 16 semanas. Pasado este tiempo se puede realizar la primera colecta de abono orgánico sólido, extrayendo la lámina debajo de la rejilla.

Usar una vermicompostera ayuda a reducir significativamente la cantidad de desechos orgánicos domésticos y a transformarlos en abono para nuestras plantas. De hecho, la degradación de material orgánico es mucho más rápida en el vermicompostaje que en un compostaje clásico, porque las lombrices ingieren cada día entre el 20% y el 100% de materia con respecto a su peso corpóreo. (Valentina Ascolani, 2020).

NOTA: El manejo del lixiviado debe ser controlado, debido a que en este se encuentran nutrientes altamente concentrados. Se recomienda diluir un litro de lixiviado con 10 litros de agua, aproximadamente, y disponerlo en un atomizador para posteriormente utilizarlo como fertilizante.

4.- HIDROPONIA

La hidroponía es una técnica de cultivo en la que no se utiliza suelo, y los nutrientes que necesita la planta para crecer son provistos a través del agua.

Algunas ventajas de la hidroponía son:

- Reducción del requerimiento de espacio.
- Higiene de los cultivos.
- Comodidad del trabajador.
- Optimización del uso del agua.
- Producción en lugares donde no hay tierra o es de mala calidad.

Algunas limitaciones de la hidroponía:

- Necesidad de inversión inicial.
- Mayor necesidad de especialización.
- Dependencia energética.
- Requerimiento de agua de buena calidad (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca de Argentina).

A continuación describiremos los tres sistemas hidropónicos más comunes:

- Sistema “Raíz flotante”. Las plantas sostenidas por alguna estructura flotante (habitualmente placas de poliestireno perforadas), se encuentran sobre la solución nutritiva con sus raíces inmersas. Este tipo de sistema se adapta para hortalizas de hoja.

- El contenedor que aloja la solución nutritiva debe ser opaco para impedir la entrada de luz, ya que de lo contrario prosperarían algas en el interior. Asimismo, y por el mismo motivo, debe evitarse que queden áreas sin cubrir en la superficie de la solución. Es preciso garantizar la remoción de la solución nutritiva para permitir la entrada de oxígeno, la uniformidad en la concentración de nutrientes y controlar la temperatura. Esto se logra con bombas de agua y/o de aire. También, en sistemas de pequeña escala o caseros, la removilización puede hacerse manualmente.

- Sistema NFT. El nombre de este sistema proviene del inglés “Nutrient Film Technique” (Técnica de la lámina nutritiva). Una delgada lámina de solución nutritiva (de 0,5 a 1,0 cm) circula por un caño con perforaciones en su parte superior, en las cuales se insertan las plantas. El movimiento de la solución nutritiva dentro de los caños, y hacia el tanque de fertilización, se produce por gravedad, gracias a la inclinación de estos (4-5 %). Una bomba movilizará la solución nutritiva desde el tanque hasta el inicio de los caños. Existen diferentes formas (circulares, rectangulares, hexagonales, etc.), materiales de los caños (PVC, polipropileno, etc.) y formas de ubicar los caños (uno o más niveles).

- Resulta importante que no permitan el pasaje de luz al interior y que sean de colores claros en el exterior, a fin de reducir el calentamiento de la solución. La circulación de la solución no es constante sino que se establecen intervalos de funcionamiento y de parada de la bomba mediante un temporizador. Normalmente el sistema funciona solamente 15 minutos cada hora durante el cual circula la solución nutritiva. Se usa un temporizador para que el sistema funcione de la salida del sol hasta su puesta. En la noche el sistema no funciona porque no hay fotosíntesis y entonces se ahorra electricidad. El caudal de circulación no debe ser excesivo a fin de evitar el arrastre de las plantas por la solución y permitir la absorción por parte de las raíces. Se recomienda un caudal de 1 a 2 litros/minuto. Al igual que en el sistema de raíz flotante, la técnica NFT se utiliza para especies de hoja, así también para algunos frutos y fresas.

Cultivo en sustrato: El término “sustrato” se usa para definir cualquier material de origen natural o sintético que reemplaza al suelo y cumple la función de sostén de la planta. El sustrato puede ser fuente de algún nutriente (sustratos orgánicos como el aserrín, la fibra de coco, la cascarilla de arroz, la cascarilla de café y el peat moss) o no (perlita, espumas agrícolas, lana de roca, etc.). En el primer caso se habla de “cultivo sin suelo”, mientras que en el segundo caso es “hidroponia”, ya que el 100% de los nutrientes son aportados por la solución nutritiva. El aporte de la solución nutritiva se realiza con el riego, el cual generalmente es por goteo, aunque en sistemas caseros puede aplicarse con una regadera. El exceso de solución debe recolectarse, pudiendo ser reutilizado. Se recomienda una vez por semana regar únicamente con agua, a fin de lavar el sustrato reduciendo la acumulación excesiva de sales.

La técnica de cultivo en sustrato se utiliza para especies de fruto como fresa, tomate, pimiento, entre otros. Algunas de las características del sustrato ideal son: fácil obtención, bajo costo, buena retención del agua, buena oxigenación, libre de contaminantes y patógenos, alta vida útil. Es común trabajar con mezclas, combinando propiedades de más de un sustrato. (ABC de la Hidroponía, Ministerio de Agricultura Ganadería y Pesca).

CULTIVO HIDROPÓNICO DE LECHUGA

Paso a paso para crear tu propio sistema hidropónico en casa:

MATERIALES

- Un bote de yogurth o crema de plástico de un litro con tapa.
- Un botecito de plástico que se usa para pruebas de degustación.
- Un pedazo de tela de preferencia sintética (magitel).
- Cautín o clavos.
- Cutter.
- Agrolita.
- Fibra de coco.
- Solución hidropónica.
- Semillas de lechuga o pakchoi.

GERMINACIÓN

1ER PASO Con un cautin o con clavo hacemos un hoyo en la parte de en medio del vasito de prueba, y una serie de hoyos pequeños alrededor, asegurarnos que el hoyo de en medio sea de un tamaño adecuado para que se pueda insertar el pedazo de tela de 10 x 3 cm, sin que se caiga. Este pedazo de tela se debe insertar en el hoyo de en medio, de tal modo que se deje un aproximado de 2 cm dentro del vaso (esta tela será la raíz de la plántula) por lo que es necesario que quede lo más centrado posible y que la parte más larga de la tela caiga directamente sobre el agua del recipiente.

2DO PASO También se puede usar la mitad de una botella de medio litro cortada a la mitad y hacemos los hoyos en la parte de la tapa.

Una vez puesta la tela procedemos a colocar el sustrato (mitad fibra de coco y mitad agrolita).

3ER PASO Procedemos a colocar de una a tres semillas de lechuga, recordemos que la semilla se entierra y se tapa tres veces su tamaño (aproximadamente).

Se recomienda adquirir semillas orgánicas (libres de procesos industriales) o silvestres, ya que las semillas que normalmente se encuentran en las tiendas departamentales están modificadas genéticamente o bien, muchas de ellas contienen pintura para “diferenciarlas” fácilmente; además de que por lo general son más caras, minimizando las ganancias de los agricultores.

4 TO PASO

Humedecemos el vasito con agua (sin solución hidropónica) hasta que salgan las primeras hojas de la lechuga. Podemos poner el vasito en una charola procurando que esta charola donde pusimos el germinado siempre tenga agua; de esta manera la tela absorberá el agua por capilaridad. El germinador debe estar en el sol ya que las lechugas necesitan mucho de este.

Una vez la planta esté más grande será momento para el trasplante (aproximadamente a las tres semanas de tener la plántula). Entonces usaremos el bote de plástico de un litro con tapa.

5 TO PASO

Hacemos un orificio del tamaño del bote que usamos para germinar con el cutter y preparamos la solución hidropónica (esta se puede conseguir en una tienda de productos hidropónicos o puede preguntar directamente al contacto al final del manual hidropónico) y procedemos a verter la solución en el bote de un litro, asegurándonos de dejar de 5 a 7 cm libres entre la solución y la tapa (para que el oxígeno tenga su espacio y pueda circular).

***Se recomienda que el bote de plástico sea de color oscuro para no permitir que crezca lama en su interior.**

6 TO PASO

Traspasamos el recipiente que se usó para la germinación, colocándolo en el orificio del bote de un litro y lo dejamos en un lugar muy soleado.

Las siguientes semanas observaremos el crecimiento de la lechuga. Para su óptimo desarrollo habrá que alimentarla con solución hidropónica cada vez que el nivel de agua empiece a disminuir.

Con la práctica podremos incluso unir esos sistemas hidropónicos básicos para hacer uno más complejo con varios botes unidos por una manguera y estaremos listos para experimentar con otras técnicas hidropónicas descritas anteriormente.

Esta tecnología, cuando es bien empleada, reduce el consumo de agua, la probabilidad de plagas, previene la erosión del suelo y aumenta la productividad de las hortalizas. Estos sistemas pueden representar una inversión inicial mayor a los métodos de agricultura convencional (por las estructuras, sistemas de riego y soluciones de nutrientes), pero a mediano y largo plazo los ahorros terminan compensando con creces dichos costos. Para mayor información favor de consultar el contacto proporcionado en el directorio .

4.1.- VERTICALISMO

La premisa fundamental del **verticalismo** es evitar el desaprovechamiento de elementos. En el caso del agua, los **verticalistas**, en lugar de utilizar macetas tradicionales que dejan escapar el agua, usamos depósitos con orificios laterales que permiten la oxigenación radicular y facilitan la manipulación de las plantas. Con ello impedimos el apelmazamiento del sustrato, motivando con esta acción el sano desarrollo de las raíces de nuestros vegetales.

El practicante del **verticalismo** aprovecha el espacio, ya que la utilización de las distintas estructuras prediseñadas multiplica los nichos habitables para los vegetales seleccionados. Por ejemplo, en una extensión de 1.5 m2 es posible mantener 84 plantas diferentes.

Un cultivo vertical se forma con una estructura, por lo general metálica, a la que se le adapta un depósito de agua. El agua se distribuye a contenedores opacos y de manera gradual (sistema de goteo), con el fin de alimentar a las plantas.

El **Verticalismo** es un desarrollo ecológico, multimodular, flexible y sustentable que permite:

1) El reciclaje y la reutilización de materiales.
2) La producción de tierra fértil.
3) El cultivo de vegetales alimenticios, medicinales o de ornato.
4) Ahorrar agua.
5) Optimizar el espacio en que se vive.
6) Practicar una actividad terapéutica y productiva, que eleva la autoestima y la calidad de vida.

Como se puede apreciar en las imágenes, esta técnica es económica y fácilmente replicable. Así mismo, embellece los espacios.

A continuación, se muestra cómo realizar un sistema vertical de manera sencilla reutilizando envases de PET:

1ER PASO Reunir botellas de plástico de 1 o 1.5 litros.

Nota: Este ejemplo de sistema hidropónico puede realizarse con otro tipo de envases o recipientes, como lo son botes de aluminio, bolsas, sacos, llantas y cajones.

2DO PASO Se corta con un cutter o con una tijera a una altura de aproximadamente una tercera parte y cierra bien con su tapa.

3ER PASO Se hacen dos pequeñas perforaciones a los lados para poner un alambre o una cuerda y poder colgar la botella.

4 TO PASO

Antes de colgar la botella se tienen que llenar con material inerte (plástico), humus de lombriz o composta con tezontle. Podemos cortar viejas bolsas de plástico en tiras y hacer nudos.

Dicho material inerte va a ocupar la parte inferior de nuestra botella por un tercio de su volumen. Hacer esto permitirá una buena aireación en la parte radicular de la planta y hará que la botella no pese mucho.

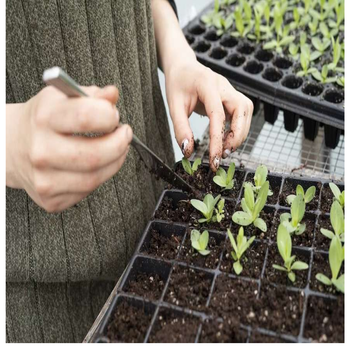
5 TO PASO

Procedemos a llenar los 2 tercios restantes de la botella por la parte superior con una mezcla de humus de lombriz (o composta) y tezontle fino (o agrolita).

*El humus de lombriz y la composta la podemos producir en nuestra casa o comprarlos en algún mercado o mejor aún en un huerto comunitario. El tezontle se puede encontrar en alguna tlapaleria y la agrolita en tiendas de productos de hidroponia.

6 TO PASO

Finalmente procedemos a trasplantar una hortaliza (puede ser una planta de ornato como la mala madre, alguna cactácea, lechuga, cebollín o alguna planta aromática).



4 TO PASO

5 TO PASO

6 TO PASO

1ER PASO

HERRAMIENTAS

Las herramientas verticalistas son pocas, económicas e imaginativas: pinzas, cutter, pala, guantes, tijeras, germinador, embudo, etc.

2DO PASO

ESTRUCTURAS

Las estructuras verticalistas son modulares, ligeras, se adaptan a cualquier espacio y a cualquier necesidad, en algún caso están provistas de surtidores de agua.

3ER PASO

CONTENEDORES Y SUSTRATO DE CULTIVACIÓN

Por lo general el contenedor verticalista es una bolsa de polietileno grueso (de la utilizada en los viveros), pero también puede ser un saco largo de lona que permite el cultivo escalonado en toda la altura del contenedor, o incluso envases de PET cortado a la mitad u otro contenedor de otro material ligero.

Las bolsas presentan algunos agujeros a los lados para permitir más aireación en la zona radical (a diferencia de las macetas que normalmente se usan, no presentan agujeros en el fondo para evitar desperdicio de agua y elementos nutritivos).

Otra ventaja que nos ofrece este sistema es cuando alguna planta llega a afectarse gravemente. Solo la retiramos y la cambiamos por otra.

El sistema evita la utilización de macetas tradicionales por las siguientes razones:

- El desperdicio de material alimenticio y agua, pues al regar con mangueras se arrastran los nutrientes del sustrato, además de compactar el sustrato y cuando la tierra seca se convierte en material duro que impide el desarrollo de las raíces.
- El orificio en el fondo de las macetas genera una fuga constante de nutrientes.
- El peso y el costo. La maceta es más pesada y cara que una simple bolsa de plástico, además cuando la bolsa caduca, solo la troceamos y la utilizamos de soporte.
- Una maceta rígida dificulta aflojar la tierra, evento necesario para oxigenar las raíces, en cambio la bolsa de plástico solo son necesarios unos ligeros apretones para permitir la aireación de nuestro sustrato.
- La ligereza de nuestro jardín evitas recargas innecesarias para una construcción, en caso de ubicarse en una azotea.

Los cultivos verticales combinan sistemas de cultivo de probada eficacia, como lo son: la hidroponía, la organponía (semi hidroponía o geoponía) y la acuaponía (sistema que combina la agricultura con la cría de animales acuáticos).

5.- GALLINERO DE AZOTEA

La crianza de gallinas de corral o en este caso de azotea, es una fuente segura y económica de obtención de alimentos.

Tener gallinas en una azotea en un medio urbano no resulta complicado, no se necesita mucho espacio y la alimentación es fácil de conseguir y elaborar.

CÓMO HACER UN GALLINERO

El espacio necesario para un gallinero se calcula considerando 4-5 gallinas por m2. Las gallinas utilizan el gallinero sobre todo para dormir en sus palos o perchas de gallinero y poner huevos en los ponederos.

Las perchas de gallinero son el elemento dentro del gallinero donde duermen las gallinas. El cálculo es de 1 m de palo para 4 gallinas grandes y la separación entre las perchas de 35 a 40 cm. Estos palos es mejor si son redondos y de unos 5cm de diámetro.

Los palos del gallinero son muy importantes, ya que la producción de las gallinas depende de su bienestar durante todo el día.

CÁLCULOS PARA SABER CÓMO HACER UN GALLINERO CASERO PARA 10-12 GALLINAS.

Superficie: 10 gallinas x 0,25 m2 = 2,5 m2. Vamos a hacer un gallinero de 2 m de largo x 1,25m de ancho, le daremos una altura en su parte más baja de 1 m y de 1,5 m en la más alta, dependiendo del ancho de tabla que utilicemos.

Perchas para gallinas: 10 gallinas / 4 gallinas por m2 = 2,5 m2. Con dos palos sería suficiente, pero vamos a poner 3 perchas de gallinero, así estarán más cómodas, además podrán hacer ejercicio.

GALLINERO DE MADERA
VERSIÓN DE FRENTE

GALLINERO DE MADERA
VERSIÓN TRASERA

GALLINERO DE MADERA
VERSIÓN INTERNA PONEDORES

ENTRADA DEL
GALLINERO

HERRAMIENTAS

Para construir un gallinero de madera barato, lo principal es gastar lo menos posible en herramientas y materiales.

- Sierra de calar (caladora).
- Sierra de madera o serrucho.
- Taladro atornillador.
- Metro (flexómetro).
- Lijadora.
- Nivel.
- Escuadra.

MATERIALES

- El material principal es la madera. Podemos construir el gallinero con tabla de obra de 2,5m de largo y 1m de ancho. También se puede optar por tablas machihembradas, pero saldrá más caro.
- 25 tablas de madera cortadas a 2m de largas.
- 20 tablas de 1,25m (la tabla entera cortada a la mitad, para evitar desperdicios).
- 10 tablas a medida.
- Barra redonda de madera para hacer las perchas del gallinero.
- Rastreles de 5×5. Es necesario que vayas midiendo durante la construcción, pues los rastreles vienen un poco torcidos y tienes que ir ajustandolos.
- 5m de esquinero para rematar las esquinas. (2 de 1m y 2 de 1,5m).

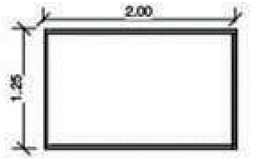
- Tornillo pija.
- 2 placas de onduline bajo teja (puedes usar el material que creas conveniente o aprovechar lo que tengas a la mano).
- Aceite de linaza para protección de la madera.
- 2 bisagras para la puerta trasera.
- 1 cerrojo para la puerta trasera.
- 2 bisagras para la portezuela.
- 1 cerrojo para la portezuela.
- 1 bisagra de libro para el tejado.

COMO HACER UN GALLINERO PASO A PASO

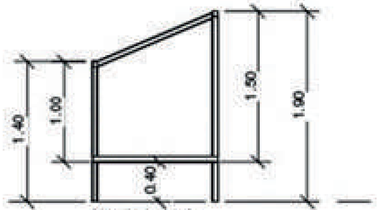
1ER PASO Cortamos de los rastreles de 5×5 los 4 pilares: los dos de adelante de 1,40m y los dos de atrás de 1,90m. Consideramos que el gallinero está a 40cm sobre el suelo. Si queremos que esté más alto sumemos esa diferencia.

2DO PASO Cortamos de los rastreles de 5×5 la base del suelo: 2 largueros de 1,90m y 2 de 1,15m.Posteriormente cortamos de los rastreles de 5×5 los 4 pilares: los dos de delante de 1,40m y los dos de atrás de 1,90m. Consideramos que el gallinero está 40cm sobre el suelo, si quieres que esté más alto suma esa diferencia.

3ER PASO Cortamos de los rastreles de 5×5 el hueco del techo: 2 largueros de 1,90m y 2 de la medida que te dé. Ten en cuenta que debes cortarlo inclinado para que encaje; será aproximadamente de 1,27m. Atornillamos todas las piezas cortadas ayudados del destornillador eléctrico.



PLanta



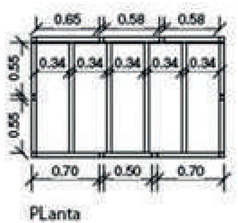
Alzado lateral

3D

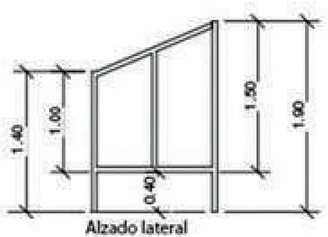
EN ESTOS PLANOS DEL GALLINEROS SE PUEDE VER MONTADO EL ARMAZÓN.

4 TO PASO Empezamos a colocar más rastreles para rigidizar el conjunto y lo vamos cortando a medida según nos pida. En cada hueco que se haga, es necesario bordearlo de rastrel para posteriormente poder atornillar las tablas de las fachadas. Con los restos de los rastreles atornilla en las patas para duplicar el espesor y reforzarlo.

En los siguientes planos para la construcción de gallineros caseros, puedes ver cómo queda terminado con todos los rastreles atornillados.



PLanta



Alzado lateral

3D

5 TO PASO Atornillar las tablas del suelo en los rastreles y se separan 1cm. De esta manera el gallinero estará ventilado y facilitará la limpieza. Se debe atornillar todos los rastreles, de este modo el suelo quedará firme.

6 TO PASO Atornillar en los rastreles las tablas para formar las fachadas, En los rastreles intermedios también se debe atornillar, así rigidizarán bien las paredes.

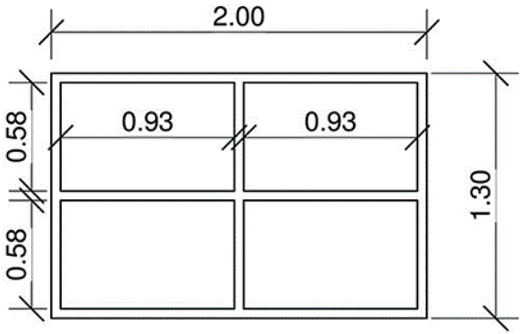
7 MO PASO Una vez terminadas las fachadas se colocan los esquineros para rematar las esquinas.

8 VO PASO Se colocan las perchas de gallinero, se pueden atornillar desde fuera de la fachada hacia el interior.

9 NO PASO Hacer las puertas y colocarlas con las bisagras.

10 MO PASO Hacer el cerco del tejado como se ve en los planos y atornillar la bisagra de libro en uno de los laterales largos. Comprobar las medidas con el gallinero, ya que por lo general los rastreles vienen un poco retorcidos y puede variar.

Nota: Se recomienda usar los materiales de la mejor calidad posible, para que nuestro gallinero soporte adecuadamente el sol, la humedad y el viento.



11 VO PASO Atornillar el otro lado de la bisagra en la parte superior del gallinero, en la fachada de la puerta. De este modo se podrá levantar el techo siempre que queramos.

12 VO PASO Colocar y atornillar el onduline o lo que se tenga previsto sobre el cerco del tejado.

13 VO PASO Dar una mano de aceite de linaza por el exterior para protegerlo de la intemperie.

14 VO PASO Aprovechando los restos de las tablas se pueden hacer los ponederos de gallinas caseras, con casilleros de 25×30 cm. Hacer unas patas para que estén elevadas del suelo unos 25 cm.

Algunos de los componentes de los gallineros se pueden comprar directamente, como las mallas electro soldadas para cercar el corral, ponederos, bebederos o sistemas para el control de la puerta.

Para la construcción de un gallinero con estas características se prevé un costo accesible, además de que las herramientas necesarias son de fácil adquisición.

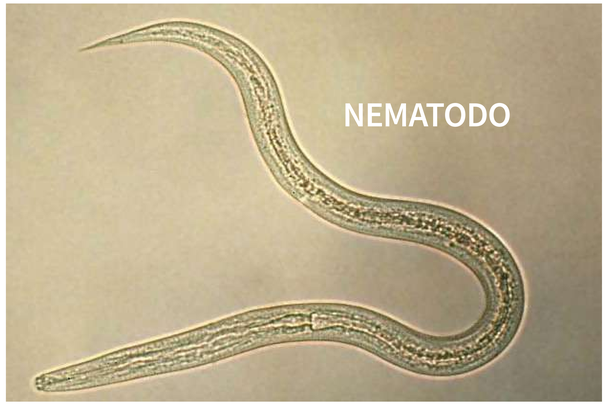
6.- CONCLUSIONES

La composición del suelo y el valor intrínseco de este es altamente complejo en todos los niveles. Por ejemplo los nematodos son organismos que se ocupan de regular el número de bacterias del suelo y de otros organismos.

A nivel macroscópico el suelo se puede representar también como un sistema complejo que se puede diagramar por cadenas tróficas, las cuales dan soporte a la vida en el planeta y de las cuales nosotros somos parte. Por lo tanto el suelo, la vida microbiana y los sistemas que se interrelacionan con este, así como el escurrimiento del agua y los sistemas derivados, como la biosfera en sí misma merecen ser objeto de análisis y estudio.

Las investigaciones realizadas y los datos generados por medio de las buenas prácticas desarrolladas a lo largo de este proyecto evidencian que la sociedad es capaz de regenerar los sistemas como el suelo, los ecosistemas y nuestras propias ciudades; siendo clave actuar conjunta y direccionalmente con la ayuda de ecotecnias que nos permiten aprovechar la sabiduría de las prácticas ancestrales y los sistemas orgánicos presentes en el suelo como interrelación para sostener la vida misma.

Existe en el suelo un extenso, delicado y eficiente equilibrio. Por esta razón es prudente conocerlo bien antes de efectuar nuestras prácticas de cultivo para la producción en nuestros huertos o cualquier práctica que altere, afecte a este o lo involucre.



Las Micorrizas son hongos que en simbiosis con las plantas, actúan como una red de información conectando bacterias y demás organismos presentes en el suelo con los nutrientes disponibles. Si aprendemos, comprendemos y biomimetizamos esta simbiosis que pasa todos los días bajo nuestros pies, podremos aplicar estrategias regenerativas en nuestras ciudades, logrando mitigar los efectos del cambio climático al mismo tiempo que producimos riqueza y bienestar para nuestra sociedad.

Consideramos que el contar con soberanía alimentaria es básico para una sociedad saludable, al igual que tener acceso al agua potable y aire limpio; esto en conjunto con el sentido de pertenencia a una comunidad, conforman las necesidades básicas de los seres humanos, y todas estas se ven beneficiadas con la aplicación de las ecotecnologias biológicas de bajo costo que se integran en este manual.

ALGUNOS BENEFICIOS DE UNIRNOS A ESTE MOVIMIENTO SON:

- Ampliar la cubierta vegetal en las ciudades, utilizando el árbol adecuado en el lugar apropiado.
- Desarrollar agendas políticas que promuevan espacios verdes y bosques urbanos.
- Realizar un seguimiento periódico del efecto de las islas térmicas en las ciudades para planificar estratégicamente los bosques urbanos.
- Utilizar las directrices técnicas existentes para planificar, diseñar y gestionar los bosques y los árboles urbanos.
- Crear y fomentar empleos verdes y oportunidades económicas.
- Convertir zonas abandonadas, solares y patios en espacios verdes.
- Promover las huertas comunitarias, la agricultura urbana y los bosques urbanos que permiten obtener alimentos.
- Aumentar el número de edificios verdes, bosques verticales y fomentar la construcción de techos verdes.

La transformación de los espacios disponibles en las ciudades en áreas verdes productivas, mejora el estilo de vida, genera una mejor cohesión social, invita a tener una mejor alimentación y permite que las personas vuelvan a reconectar con la naturaleza, otorgando beneficios a la salud tanto física como mental.

Generar proyectos comunitarios de alto impacto, inspira a más personas a que lo repliquen en otras zonas de la ciudad.

Convirtámonos en agentes de cambio, cada esfuerzo cuenta.

BIBLIOGRAFÍA

- *Canales Cueto, Sarisol. 28 de febrero 2022. Huertos Urbanos en Comunidades de Escasos Recursos en la Ciudad de México. Grupo de Tecnología Alternativa S.C. con la participación de: Maestra Hilaria Franco Lucas, Rocío Sosa López, Santiago Valverde López, Luis Enrique de la Cruz y Anayeli de la Cruz. PROYECTO ORGANI-K, BANCO INTERAMERICANO DE DESARROLLO "HUERTOS URBANOS EN COMUNIDADES DE ESCASOS RECURSOS EN LA CIUDAD DE MÉXICO."*
- *Autor/Editor: UIL. Liberar el Potencial de las Comunidades Urbanas. Volumen II - Estudios de Caso de Dieciséis Ciudades del Aprendizaje. UIL, 2017. Recuperado de: https://uil.unesco.org/es/aprendizaje-lo-largo-vida/ciudades-aprendizaje/liberar-potencial-las-comunidades-urbanas-volumen-ii*
- *© 2014, Unidad de Ecotecnologías del Centro de Investigaciones en Ecosistemas de la Universidad Nacional Autónoma de México, Campus Morelia. Antigua Carretera a Pátzcuaro No. 8701, Col. Ex-Hacienda de San José de la Huerta, CP. 58190, Morelia, Michoacán. Recuperado de: https://ecotec.unam.mx/wp-content/uploads/La-Ecotecnolog--a-en-M--xico-ENE-2015-BR.pdf*
- *Sistema de producción animal Vol.1 y 2, Jose Antonio Quintana Lopez y otros FMVZ. UNAM. México 1998*
- *Administración de empresas Agropecuarias. Manuales de educación agropecuaria. SEP/Trillas. México. 1992*
- *Manual agropecuario. Biblioteca de campo. Tecnología Orgánicas de la granja integral autosuficiente. Bogotá 2002*
- *Granja Familiar de Traspatio. SEDEREC UAM 2009*
- *Instructivo técnico para alimentos alternativos para aves. SEDEREC SAGARPA INIFAT 2010*
- *Fundación para el Desarrollo Social - FUDESO: https://www.fudeso.cl/2018/09/23/cuantos-residuos-generamos/*
- *Ing. Agr. José Luis Castañares, ABC DE LA HIDROPONIA, Agencia de Extensión Luján, Buenos Aires, Argentina: https://inta.gob.ar/sites/default/files/inta_amba_-_abc_de_la_hidroponia.pdf*
- *State of Knowledge of soil biodiversity. Status, challenges and potentialities Report 2020,Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome.*
- *Dynamic root exudate chemistry and microbial substrate preferences drive patterns in rhizosphere microbial community assembly. Kateryna Zhalnina, Katherine B. Louie, Zhao Hao, Nasim Mansoori, Ulisses Nunes da Rocha,Shengjing Shi, Heejung Cho,Ulas Karaoz, Dominique Loqué, Benjamin P. Bowen1, Mary K. Firestone,Trent R. Northen, and Eoin L. Brodie*
- *From Microbial Dynamics to Functionality in the Rhizosphere: A Systematic Review of the Opportunities With Synthetic Microbial Communities. Olga Marín, Bernardo González and María Josefina Poupin.*
- *Modulation of the Root Microbiome by Plant Molecules: The Basis for Targeted Disease Suppression and Plant Growth Promotion Alberto Pascale, Silvia Proietti , Iakovos S. Pantelides and Ioannis A. Stringlis *Department of Agricultural Sciences, University of Naples Federico II, Naples, Italy, Department of Ecological and Biological Sciences, University of Tuscia, Viterbo, Italy, Department of Agricultural Sciences, Biotechnology and Food Science, Cyprus University of Technology, Limassol, Cyprus, Plant-Microbe Interactions, Department of Biology, Science Life, Utrecht University, Utrecht, Netherlands*
- *Exploring the transfer of recent plant photosynthates to soil microbes: mycorrhizal pathway vs direct root exudation. Christina Kaiser1,2, Matt R. Kilburn3, Peta L. Clode3, Lucia Fuchslueger2, Marianne Koranda2, John B. Cliff , Zakaria M. Solaiman1 and Daniel V. Murphy*
- *Can Biofertilizers Reduce Synthetic Fertilizer Application Rates in Cereal Production in Mexico? Jesús Santillano-Cázares 1 , Marie-Soleil Turmel 2,3, María Elena Cárdenas-Castañeda, Santiago Mendoza-Pérez 4, Agustín Limón-Ortega 5, Roberto Paredes-Melesio 6, Luis Guerra-Zitlalapa and Iván Ortiz-Monasterio*
- *Fungal invasion of the rhizosphere microbiome*
- *Emilie Chapelle, Rodrigo Mendes, Peter AHM Bakker and Jos M Raaijmakers, Laboratory of Phytopathology, Wageningen University, Wageningen, The Netherlands; Laboratory of Environmental Microbiology, Brazilian Agricultural Research Corporation, Embrapa Environment, Jaguariuna, Brazil; Plant-Microbe Interactions, Department of Biology, Utrecht University, Utrecht, The Netherlands and Department of Microbial Ecology, Netherlands Institute of Ecology (NIOO-KNAW), Wageningen, The Netherlands*

- *Recent Developments in the Study of Plant Microbiomes. Bernard R. Glick and Elisa Gamalero*
- *Microbiota and Host Nutrition across Plant and Animal Kingdoms. Stephane Hacquard, Ruben Garrido-Oter, Antonio Gonzalez, Stijn Spaepen, Gail Ackermann, Sarah Lebeis, Alice C. McHardy, Jeffrey L. Dangl, Rob Knight, Ruth Ley and Paul Schulze-Lefert*
- *Sherman, Rhonda. The Worm Farmer's Handbook (p. 49). Chelsea Green Publishing. Edición de Kindle.*
- *The earthworm gastrointestinal effect on the release of organic bound residues in soils. J H Du1, State Key Laboratory of Pollution Control and Resources Reuse, College of Environmental Science and Engineering, Tongji University, Shanghai 2009, China.*
- *EARTHWORMS Technology information to enable the development of earthworm production A report for the Rural Industries Research and Development Corporation by R.A. Dynes RIRDC Publication No 03/085 RIRDC Project No CSA-6A ii © 2003 Rural Industries Research and Development Corporation.*
- *ABC DE LA HIDROPONÍA . Ministerio de agricultura, ganadería y pesca. Argentina. Recuperado de : https://inta.gob.ar/sites/default/files/inta_amba_-_abc_de_la_hidroponia.pdf*

DIRECTORIO

Vermicomposta:
Fernando Cordero
+52 1 55 5414 1608

Composta con Bacterias:
GTA: Tel. (55) 2640-5004
Los equipos de composteo y bacteria líquida MICROBAC se pueden adquirir en línea a través de https://venta.sirdo.com.mx/

Sistemas Verticalistas:
Fausto Arrellin
farrellin@yahoo.com

Endless Solutions
Energías renovables: Paneles solares, colectores solares y biodigestores.
Contacto: Barry Cooper Senosiain.
Telefono: 5519519268 Correo: barry@endlessolutions.com

Sistemas Hidropónicos:
Anahí Martínez
+52 1 55 1319 4649

Gallinero:
https://www.gallinero.online/como-hacer-un-gallinero/

Regeneración de Barrancas Ectágono:
https://ectagono.com.mx
info@ectagono.com

Biofiltros y Captación de Agua CPlantae
https://www.cplantae.com
info@cplantae.com
c. 222 363 83 15

Captación de Agua Pluvial para Huertos Isla Urbana:
https://islaurbana.org
+52 (55) 5446-4831
info@islaurbana.org

Baño Seco
Red de Usuarios de Baño Seco Vivo
https://www.facebook.com/Red-de-Usuarios-de-Ba%C3%B1o-Seco-Vivo-854466284625128/

Biodigestor
Sistema BioBolsa
https://www.facebook.com/SistemaBiobolsa/

Agricultura Regenerativa Tierra Negra
https://www.facebook.com/tierra.negra.integral/

PepenaMóvil
https://www.organi-k.net

Huerto Chinampa
https://www.facebook.com/LA-CASA-DE-LA-CHINAMPA-114034515291547/

Huertos en Azotea
https://www.facebook.com/azoteasverdes

Biodigestor SUEMA
https://suema.com.mx

Reciclaje de Aceite Usado de Cocina Biofuels de México
http://www.recoleccionaceite.com

Macetas plásticas Plástico Chido
https://plasticochido.com

Hidromaceta Efecto verde
https://www.facebook.com/efectoverdemexico

Servicio de Recolección de Orgánicos Caseros Nuestro Huerto
https://www.nuestrohuerto.mx/

OmniUnity
Gestión social y legal.
Asesoría en sistemas agroforestales, ecotecnias, producción de alimentos, diseño e implementación en permacultura, diseño e implementación de proyectos sostenibles.

Contacto: omniunity@gmail.com
7721287516

Estamos en proyectos en hidalgo, Jalisco, Oaxaca, Tlaxcala. CDMX, Puebla, Aguascalientes.

Hagamos composta
Hacemos Composta por ti
Instsgram: hagamos_composta
Facebook: Hagamos composta juntos
722 405 7219

Sistemas Vivos:
“Regenerando paisajes sustentables” : Mapeo aéreo, diseño, consultoría, implementación y mantenimiento de sistemas vivos.
Permacoatl.com
Asesoriapermacoatl@gmail.com

Este manual es el resultado de la colaboración entre los siguientes actores:

Organi-K A.C. Asociación Civil que surge en 2003 con el objetivo de crear proyectos de regeneración socio-ambiental que mejoren las condiciones de las personas y del planeta. Desde sus inicios ha realizado campañas de reforestación, proyectos comunitarios, programas y asesorías en manejo integral de residuos, además de múltiples cursos, talleres y capacitaciones, impulsando la acción ciudadana y la participación del sector público y privado.

Huerto Tlatelolco: Es un huerto ubicado en el barrio de Tlatelolco, próximo a la Plaza de las Tres Culturas en la Ciudad de México. Inició sus actividades en 2012 y, desde entonces, ha sido un ejemplo de regeneración y transformación de un área subutilizada basada en un modelo de sostenibilidad urbana, que se ha convertido en un espacio de reunión, participación y colaboración ciudadana, funcionando como un laboratorio vivo, para la comunidad local y extendida, en temas de producción de alimentos agroecológicos, ecotecnias, permacultura y educación ambiental.

Grupo de Tecnología Alternativa S.C. (GTA): Empresa con 40 años trabajando en el diseño, monitoreo y desarrollo de una tecnología 100% mexicana: Sistema Integral de Reciclaje de Desechos Orgánicos (SIRDO). Impulsa modelos de saneamiento ambiental descentralizados con enfoque productivo, que transforman los residuos orgánicos en el lugar de su generación, mitigando gases de efecto invernadero en el manejo de residuos, evitando costos de transporte y disposición final de los mismos, generando impactos positivos creando empleos ecológicos para sectores de mujeres y jóvenes interesados en producir biofertilizante con valor comercial, procesando los residuos de manera local, y brindando una alternativa al uso de fertilizantes químicos.

Centro de Artes y Oficios, Escuelita Emiliano Zapata: Enclavada en la alcaldía Coyoacán en la Ciudad de México, en una de las periferias de Ciudad Universitaria (CU) considerada la mayor invasión de territorio registrada en América Latina. En principio funcionó como Escuela Primaria e incluso Secundaria, con maestros improvisados de entre los mismos chavos banda de la zona. Desde hace más de 20 años funciona en una construcción en forma de roca y concreto sólido, con tres niveles en los que se distribuyen varias aulas, un par de auditorios, una pequeña ágora, un estudio de grabación, una estación de radio por Internet, la galería de arte Daniel Manrique y la fototeca Héctor y María García, así como el archivo fotográfico Mariana Yampolsky y Graciela Iturbide. La Escuelita Emiliano Zapata funciona en gran medida con apoyos autogenerados y eventualmente con respaldos oficiales (locales y federales).

LANDSCAPE
LABYRINTH
CENTRAL POND
POND
POND
POND
PRODUCTION ZONE
DISTRIBUTION
OPEN
STORAGE
PURIFICATION PONDS