

**Proyecto Gestión del Conocimiento para la Adaptación
de la Agricultura Familiar al Cambio Climático**
INNOVA AF

SISTEMA AGROPECUARIO DE PATIO



Autores: [4] López, Claudia; [5] Álvarez, Osman, [1,2] Martínez-Salgado, Jesús David; [4]Guevara, Melvin; [3]Ortiz, Lourdes; [1,2] Martínez-Barón, Deissy.

[1] Alianza Bioersity Internacional y el CIAT [2] Programa de Investigación de CGIAR en Cambio Climático, Agricultura y Seguridad Alimentaria (CCAFS, por sus siglas en inglés) [3] Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA) [4] Asociación Regional Campesina Ch'orti' (ASORECH) de Guatemala [5] Comisión de Acción Social Menonita (CASM) de Honduras.

Diseño y diagramación: Fernanda Rubiano

Ilustración: Carolina Rubiano

Edición y estilo: Ronny Cascante, Ligia Córdoba y Lourdes Ortiz

Agradecimientos: Esta cartilla ha sido desarrollada tomando como referencia las experiencias desarrolladas por el Programa de Investigación de CGIAR en Cambio Climático, Agricultura y Seguridad Alimentaria (CCAFS), el cual es llevado a cabo con apoyo de los donantes del Fondo CGIAR a través de acuerdos bilaterales de financiación.

El Proyecto Gestión del Conocimiento para la Adaptación de la Agricultura Familiar al Cambio Climático – INNOVA AF - que es liderado y financiado por el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA) y por el Fondo Internacional de Desarrollo Agrícola (FIDA).

Se agradece a las comunidades pertenecientes a los TeSAC y de INNOVA AF de Olopa, Jocotán, San Juan Ermita y Santa Rita las cuales han colaborado con su interés y tiempo en implementar y documentar la información de las prácticas descritas en este documento.

A la Junta Directiva y la Gerencia de la Asociación Campesina Ch'orti' sus directrices y acompañamiento al proceso de implementación del INNOVA AF

Citación correcta: López, C. Álvarez O., Martínez-Salgado, J.D., Guevara, M., Ortiz, L. & Martínez Barón, D. 2021. Cartilla Sistema Agropecuario de Patio. Experiencias de los TeSAC de Guatemala y Honduras Versión 2. 2021. Programa de Investigación de CGIAR en Cambio Climático, Agricultura y Seguridad Alimentaria (CCAFS). Proyecto Gestión del Conocimiento para la Adaptación de la Agricultura Familiar al Cambio Climático – INNOVA AF -

Contacto para consultas: Jesús David Martínez (j.d.martinez@cgiar.org), Lourdes Ortiz (lourdes.ortiz@iica.int), Edgar Lemus (edgarolopa@gmail.com).

Cartilla de implementación de prácticas de Agricultura Sostenible Adaptada al Clima (ASAC). Experiencias Innova AF Guatemala. Versión 1.2022

Toda la información contenida en esta cartilla ha sido recabada por sus autores a su leal saber y entender y se han hecho todos los esfuerzos razonables por publicar y traducir información y datos confiables. Sin embargo, los autores no garantizan la exactitud, calidad o validez del contenido. En la medida en que lo permite la ley, ni los autores ni nadie más relacionado con esta publicación serán responsables, ya sea por agravio (incluida negligencia o incumplimiento de una obligación legal), contrato, falsedad (ya sea inocente o negligente) u otro, ni por cualquier pérdida, afección o responsabilidad directa o indirecta, verdadera o presunta, a causa de la publicación.



INTRODUCCIÓN

Según la FAO¹ (2019), la región denominada Corredor Seco Centroamericano, es una zona que se caracteriza por sus lluvias irregulares, y alta susceptibilidad a la variabilidad y el cambio climático. En dicha región, los escenarios de cambio climático proyectados muestran que en el futuro es alta la probabilidad de que las lluvias disminuyan o cambien su patrón de distribución y que la temperatura promedio se incremente de forma progresiva. Por lo tanto, es impostergable la necesidad de impulsar la agricultura sostenible adaptada al clima (ASAC) que según la FAO se puede definir como “aquella agricultura que incrementa de manera sostenible la productividad, la resiliencia (adaptación), reduce/elimina GEI (mitigación) donde es posible, y fortalece

los logros de metas nacionales de desarrollo y de seguridad alimentaria”

Por lo anterior, desde 2016 el Programa de Investigación de CGIAR en Cambio Climático, agricultura y Seguridad Alimentaria (CCAFS), ha promovido en Olopa (Guatemala) y Santa Rita (Honduras), municipios localizados en el Corredor Seco, el enfoque de los Territorios Sostenibles Adaptados al Clima (TeSAC². En los TeSAC, mediante el uso de información agroclimática, transmitida a través de la metodología de “Servicios Integrados Participativos de Clima para la Agricultura - PICSA”³, se han priorizado e implementado

¹ [1] Fao.org. (2019). Cronología del Corredor Seco: El acelerador de la resiliencia en Centroamérica | Agronoticias: Actualidad agropecuaria de América Latina y el Caribe | Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. [online] Available at: <http://www.fao.org/inaction/agronoticias/detail/es/c/1024540/> [Accessed 10 Oct. 2019]

² <https://ccafs.cgiar.org/es/territorios-sostenibles-adaptados-al-clima#.XkX2RChKhPZ>

³ Dorward P, Clarkson G, Stern R. 2017. Servicios Integrados Participativos de Clima para la Agricultura (PICSA): Manual de campo - Una guía detallada sobre el uso de PICSA con agricultores, paso por paso. Cali, Colombia: CGIAR Research Program on Climate Change, Agriculture and Food Security (CCAFS)



prácticas agropecuarias enfocadas en tres pilares fundamentales, los cuales son:

1. Mejorar la adaptación de los cultivos al clima.
2. Aumentar la productividad y la seguridad alimentaria de las familias y comunidades.
3. Aumentar la mitigación al cambio climático.

Con este mismo marco metodológico en el año 2020 se amplía la escala de cobertura con la ejecución del proyecto Gestión del Conocimiento para la Adaptación de la Agricultura Familiar al Cambio Climático – INNOVA AF – y del sub proyecto en Guatemala "Capitalización de prácticas y experiencias innovadoras de adaptación de la agricultura familiar al cambio climático", el cual fue liderado por IICA y ejecutado por ASORECH con el acompañamiento de CCAFS, Ayuda en Acción y el Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación de Guatemala (MAGA).

Dicho subproyecto, se implementó dando continuidad a 5 comunidades en las que ya habían realizado actividades demostrativas con TeSAC de Olopa y dos comunidades nuevas en Jocotan y San Juan Ermita con uno de sus componentes más importantes con la implementación de sistemas integrales de producción agropecuaria sostenible en patio y finca, basados en prácticas de adaptación, mitigación y productividad. Por lo anterior, en el marco del proyecto INNOVA-AF, se generó información relevante para la elaboración de esta cartilla.

Con base en lo anterior, en esta cartilla se recopilan algunas prácticas agropecuarias implementadas en Guatemala, en las comunidades de El Guayabo, Nochán, Tituque tishmuntique, Tuticopote abajo, La Prensa, Valle Nuevo, Amatillo, Tansha, municipio de Jocotán y Quequesque Roblarcito, municipio de San Juan Ermita.



INFORMACIÓN PARA COMPRENDER MEJOR ESTA CARTILLA

En esta cartilla, se incluyó la descripción de la implementación de prácticas ASAC, discriminando sus costos en Lempiras (L) (Honduras) y en Quetzales (Q) (Guatemala). De igual forma, para tener una referencia internacional, se incluyeron los costos en dólares americanos (USD), los cuales fueron calculados tomando el costo máximo de los materiales y la mano de obra, independientemente de la moneda.

En los costos, los números decimales están separados por un punto y los miles están separados por una coma.

La tasa de cambio usada en todos los costos incluidos en esta cartilla fue:

1 Dólar = 23.7 Lempiras

1 Dólar = 7.6 Quetzales



LOS TRES PILARES DE LA ASAC:

A cada una de las prácticas se le realiza un análisis tomando como referencia los 3 pilares de la ASAC, los cuales se interpretan de la siguiente forma (IPCC, 2014):

 **Productividad:** Incrementar la capacidad de producción por manzana, litro de agua, etc. (ejemplo: Quintales/manzana). Acá también se considera la seguridad alimentaria de las familias y comunidades.

 **Adaptación:** Proceso de ajuste de un sistema al clima actual o proyectado y sus efectos. En los sistemas humanos, la adaptación trata de moderar o evitar los daños o aprovechar las oportunidades beneficiosas.

 **Mitigación:** Intervención hecha por el ser humano para reducir las fuentes de gases de efecto invernadero (GEI) o aumentar sus sumideros..

⁴ IPCC, 2014: Anexo II: Glosario [Mach, K.J., S. Planton y C. von Stechow (eds.)]. En: Cambio climático 2014: Informe de síntesis. Contribución de los Grupos de trabajo I, II y III al Quinto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático [Equipo principal de redacción, R.K. Pachauri y L.A. Meyer (eds.)]. IPCC, Ginebra, Suiza, págs. 127-141.

SISTEMA AGROPECUARIO DE PATIO

Los sistemas agropecuarios de patio son una combinación de tres prácticas: captación de agua, reservorio con peces y hortalizas bajo techo con riego por goteo. El sistema se complementa con un gallinero que se instala sobre el reservorio y provee aves de corral a las y los productores.

La importancia de construir este sistema se debe a que es una forma eficiente de aprovechar el agua de lluvia y de producir alimentos en las comunidades.

De esta forma se proveen las y los productoras de verduras, proteína animal y agua, sin realizar gastos excesivos.



Productividad: Es una práctica que busca conectar varios sistemas de forma que los recursos se utilicen de forma óptima. Esto ayuda a reducir los costos de producción y a incrementar los ingresos de las familias.

Adaptación: Permite la producción agropecuaria tanto en épocas de invierno como en épocas de verano.

Mitigación: Se utiliza el agua residual como biofertilizantes.

IMPLEMENTACIÓN

1 Identificar en el patio de la vivienda, en donde se tiene el espacio adecuado para establecer el sistema.

2 Trazar el sistema, identificando el lugar de la vivienda en donde se instalará la cosecha de agua de lluvia, el lugar para la instalación de la huerta y el lugar para la instalación del reservorio para la cosecha de peces.

3 Instale el canal para la cosecha de agua de lluvia (ver práctica Cosecha de Agua).

Instale el huerto con techo (ver practica Huertas de Hortalizas con Techo).

4 Instale un reservorio, de acuerdo con los pasos explicados en la práctica Reservorio artesanal, el cual se orienta a la producción de hortalizas. Se utilizará nylon negro como revestimiento de paredes, cuando el reservorio artesanal sea utilizado para la producción de peces, se sugiere construirlo con una capacidad de 12.000 litros.

5 Instale un gallinero encima del reservorio o a un costado de este. La base del gallinero deberá ser de 1m² y deberá albergar 5 gallinas. Se espera que las excretas de las aves al caer

al agua sirvan para alimentar a los peces directa e indirectamente (a través de microorganismos que los peces consumen).

6 Instale un sistema de riego principal sobre el cual se conectarán cintas de riego goteo. Para esta instalación se necesita una manguera de poliducto de 4 m, a la que se le abren agujeros cada 60 cm para conectar niples con la cinta de riego por goteo.

7 En la huerta bajo techo se deben hacer 3 camas de 1 metro cada una, dejando 30 cm entre ellas. El área de la huerta permite el establecimiento de 3 camas, sobre las cuales se instalarán las cintas de goteo.

8 En cada cama se colocan tres filas de cinta de goteo a una distancia de 33 cm cada una.

INQUIETUDES

¿QUÉ TAN FÁCIL ES IMPLEMENTAR ESTA PRÁCTICA?

Para la implementación de esta práctica se necesita un espacio de 40 m² disponibles en su patio. Muchos de los materiales se pueden conseguir dentro de la misma comunidad, como, por ejemplo: bambú, carrizo y guamo para la construcción de la huerta bajo techo y para la construcción del reservorio se ocupó una piocha, barra, pala, carreta y costales.

¿CÓMO SE HACE EL MANTENIMIENTO A ESTA PRÁCTICA?

- Mantenimiento del reservorio: Para realizar el mantenimiento del reservorio para peces se debe botar el agua cada 4 meses y limpiarlo.
- Limpieza de la huerta: Se debe realizar la limpieza del techo de la huerta cada 15 días. Se debe deshierbar periódicamente.
- Limpieza de sistema de riego: La limpieza del sistema de riego se debe realizar cada 30 días.

¿SE PUEDE UTILIZAR ESTA PRÁCTICA CON OTRAS?

Esta práctica es muy completa ya que se cosecha el agua de lluvia lo cual nos sirve para el engorde y crianza de alevines, también se utiliza para el riego de hortalizas bajo techo, la crianza de gallinas y la producción de huevos.

¿EXISTEN MATERIALES ALTERNATIVOS MÁS ECONÓMICOS?

1. Bambú o madera para las bases de la huerta o bases del gallinero.
2. Pita en lugar de la utilización de alambre de amarre.
3. Caña de milpa, bambú, costales en lugar de malla metálica para la circulación de la huerta.
4. Barro colorado en lugar de nylon negro si las condiciones del suelo lo permiten.
5. Palma en lugar de lámina para el techo del gallinero.
6. Bambú o tubo PVC en lugar de canal metálico.

COSECHA DE AGUA DE LLUVIA

(UTILIZANDO EL TECHO DE LA VIVIENDA)

Corresponde a la captación de agua de lluvia que cae del techo de las viviendas de las y los productores en invierno, para ser utilizada en los cultivos en las épocas secas. Esta práctica garantiza el acceso al agua, tanto para consumo de los hogares cuando se utilizan contenedores plásticos y se hierve previamente y para regar pequeñas parcelas, cuando se utilizan reservorios artesanales para su almacenamiento.



Productividad: Permite la diversificación de cultivos en patio y contribuye a la seguridad alimentaria de las familias.

Adaptación: Permite aplicar la cantidad de agua demandada por la planta en el momento oportuno, aunque sea en época seca.

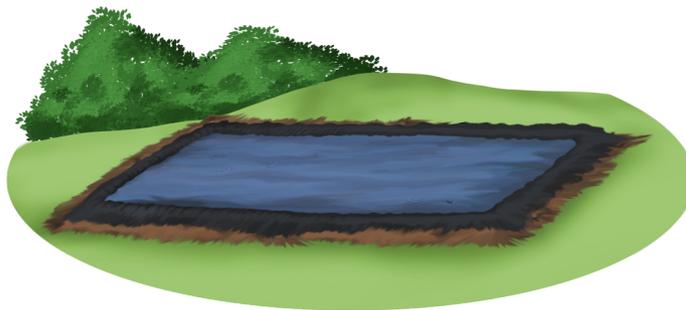
PASOS PARA IMPLEMENTARLO:

1 Conocer la cantidad de lluvia que cae en la finca en época de invierno (mm) y el área de captación del techo de la vivienda (m^2), da una orientación para calcular la capacidad del reservorio de almacenamiento.

2 Determinar la máxima cantidad de agua que puede almacenar (m^3 o litros). Por ejemplo: si en la zona donde usted vive llueven 300 mm. (300 mm de lluvia es lo mismo que decir que llueven 300 litros por cada metro cuadrado) en época de invierno y el área del techo de la vivienda es de 20 m^2 , el potencial de agua por almacenar será: $300 \text{ litros}/m^2 * 20 \text{ m}^2 = 6 \text{ m}^3 = 6,000 \text{ litros}$.

3 Dependiendo de su presupuesto hay dos opciones para almacenar al agua:

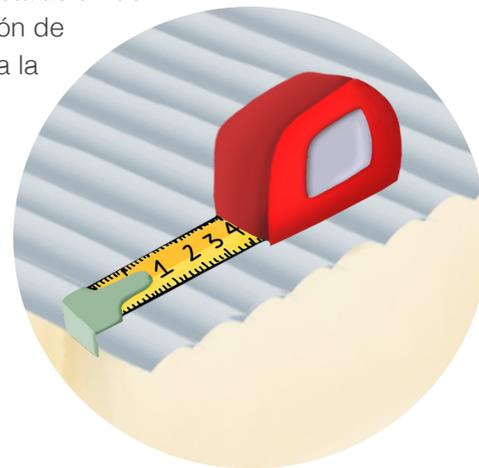
Opción A: construir un reservorio de almacenamiento (bajo costo). Ver práctica: reservorio artesanal.



Opción B: comprar un tanque de almacenamiento.



4 Medir el lado más largo del techo para la instalación del tubo de captación de agua y cortarlo a la medida.



- 5 Instalar el tubo de captación del agua lluvia** al techo, utilizando escuadras de madera, varas con ganchos, alambre de amarre o cualquier otra forma para sujetarlo.



- 6 Instalar un tubo o manguera** que lleve el agua de la boca del tubo instalado en el techo al reservorio o al tanque.



INQUIETUDES

¿QUÉ TAN FÁCIL ES IMPLEMENTAR ESTA PRÁCTICA?

Es muy fácil, porque se pueden utilizar materiales de la zona, usted no requiere de un conocimiento técnico, ni de mano de obra calificada.



¿CÓMO SE HACE EL MANTENIMIENTO A ESTA PRÁCTICA?

Es necesario hacer una limpieza mensual de los canales y la tubería instalada. Ocasionalmente se puede hacer limpieza al reservorio y al tanque.

¿SE PUEDE UTILIZAR ESTA PRÁCTICA CON OTRAS?

Se puede combinar con un sistema de riego, huertas, reservorios de agua, entre otras.

¿CÚANTO CUESTA HACERLA?

Es económica, ya que cuesta alrededor de 138.2 dólares (3,192 Lempiras) (790 Quetzales) con tanque plástico. Puede ser más barata si usa un reservorio artesanal, ya que esto tiene un costo aproximado de 48.75 dólares (1,160 L) (282 Q).



RESERVORIO ARTESANAL

Es un hoyo que se cava y se recubre con arcilla y posteriormente con nylon plástico. Es utilizado para el riego de cultivos en épocas secas. Inicia con

la instalación de la captación del agua lluvia que cae sobre el techo de las viviendas de las y los productores en invierno. (véase cosecha de agua de lluvia utilizando techo de vivienda).



Productividad: Posibilita al agricultor el aumento de la producción, asegura el cultivo en períodos de sequía al permitir regarlo, y facilita la preparación y aplicación de insumos para el manejo de plagas y enfermedades.

Adaptación: Los reservorios garantizan el abastecimiento de agua para algunos cultivos en períodos donde la sequía es prolongada. En

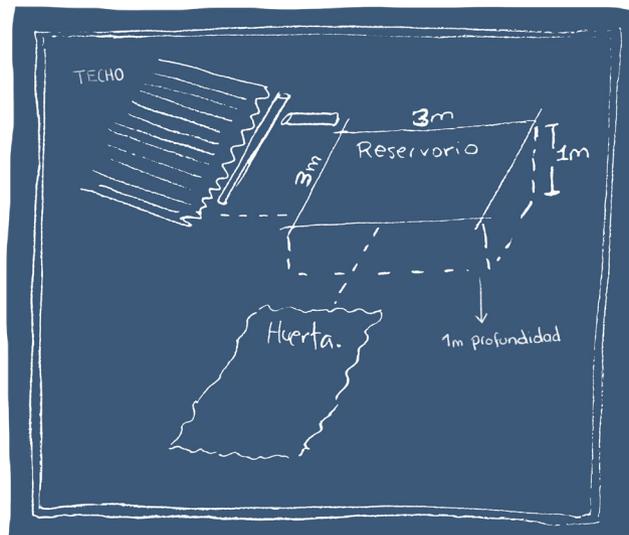
algunos casos permite a las y los productores la introducción de nuevos u otros cultivos.

Mitigación: Al mejorar la producción en épocas secas, se aumenta la materia orgánica en el suelo. Adicionalmente, si se utiliza el agua para riego junto con la fertilización se pueden reducir las emisiones de nitrógeno.

PASOS PARA IMPLEMENTARLO:

1 Conocer la cantidad de lluvia que cae en la finca en la época de invierno (mm) y el área de captación del techo de la vivienda por m^2 para calcular la capacidad del estanque de almacenamiento.

Por ejemplo: Si en la zona donde usted vive llueven 300 mm (300 mm de lluvia es lo mismo que decir que llueven 300 litros por cada metro cuadrado) en época de invierno y el área del techo de la vivienda es de $30 m^2$, el potencial de agua a almacenar será: $300 \text{ litros} * 30 m^2 = 9,000 \text{ litros}$.



2 Construir el reservorio cavando un agujero en la tierra, que permita almacenar el agua que cae en la época de lluvias.

En este caso habrá dos ejemplos, el primero es para un reservorio de 9,000 litros, el cual contará con 3 m de largo, por 3 m de ancho y por 1 m de profundidad.

El segundo ejemplo será para un reservorio de 3,600 litros que contará con 3 m de largo, por 1.5 m de ancho y por 0.80 m de profundidad. Estas medidas pueden cambiar si se encuentra plástico (nylon negro) de

mayores dimensiones y/o si las necesidades de almacenamiento de agua son diferentes.



3 Colocar el material aislante que permitirá el almacenamiento de la lluvia, en este caso nylon plástico resistente.



4 Medir el largo del techo para la instalación del largo del tubo de captación del agua y cortarlo a la medida.

5 Instalar el tubo de captación del agua lluvia del techo al reservorio, utilizando escuadras de madera, varas con ganchos, alambre de amarre o cualquier otro insumo para sujetar el tubo al techo.

6 Instalar un tubo o manguera que lleve el agua de la boca del tubo instalado en el techo al reservorio.

INQUIETUDES

¿QUÉ TAN FÁCIL ES IMPLEMENTAR ESTA PRÁCTICA?

Es muy fácil, porque puede utilizar materiales de la zona, usted no requiere de un conocimiento técnico, ni de mano de obra calificada.

¿CÓMO SE HACE EL MANTENIMIENTO A ESTA PRÁCTICA?

Es recomendable para evitar la proliferación de zancudos, que los estanques no tengan más de 1 m. de profundidad y aplicar un poco de cloro. Se debe limpiar el reservorio para evitar que se acumule materia orgánica que quite espacio de almacenamiento de agua. Se recomienda no dejar secar del todo el reservorio para evitar que el nylon se rompa con facilidad.

¿SE PUEDE UTILIZAR ESTA PRÁCTICA CON OTRAS?

A esta práctica puede sumarle un sistema de riego (goteo es el más recomendado) o introducirle peces para contribuir a la seguridad alimentaria de la familia. En este caso no aplique cloro, ya que puede matar los peces.

¿EXISTEN MATERIALES ALTERNATIVOS MÁS ECONÓMICOS?

Las escuadras de madera se pueden reemplazar por varas con gachos, lazos o alambre.

El tubo de PVC se puede reemplazar por varas de bambú, cepas de banano o canales de lámina.

Se puede reemplazar el nylon plástico por un material artesanal que impida la filtración del agua. Si el suelo es arcilloso, es posible repellar las paredes del estanque con un mazo o azadón para compactar las paredes y evitar que se infiltre el agua almacenada al suelo.



RESERVORIO ARTESANAL PARA LA PRODUCCIÓN DE PECES

En este caso se aplica el mismo procedimiento utilizado para la construcción del reservorio artesanal. En este reservorio se realiza la siembra de peces (tilapia gris) en una proporción de 6 alevines

por cada 1000 litros de agua (se sugiere comprar los alevines de áreas de producción de la zona o cercanas a la zona con similares condiciones de producción).



Productividad: Es una práctica que permite la diversificación de la producción, la alimentación y en caso de tener excedentes, un incremento en los ingresos.

Adaptación: Permite la producción acuícola tanto en épocas de invierno como en épocas de verano.

Mitigación: Se utilizan las excretas de los peces como biofertilizantes.

PASOS PARA IMPLEMENTARLO:

1 Identificar en que área de la casa se instalará el canal para la cosecha de agua de lluvia.

2 Construir el reservorio artesanal de 12,000 litros (4 metros de largo por 3 metros de ancho y 1 metro de profundidad).

3 Realizar una siembra baja de alevines de 6 alevines (tilapia gris) por cada 1,000 litros de agua, es decir 72 alevines en el reservorio de 12,000 litros (La razón principal se debe a que se producirán los peces con ausencia de oxígeno) Medir el lado más largo del techo para la instalación del tubo de captación de agua y cortarlo a la medida.



4 Si no se tiene acceso a agua para cambiar constantemente el agua del reservorio, para acelerar el crecimiento del alevín, se recomienda proceder de la siguiente forma:



- Consiga una botella de gaseosa de 3 litros con tapón.
- Abra un hoyito al tapón.
- Llène la botella con agua.
- Coloque la botella en alto, en una esquina del reservorio, sujetándola con alambre de amarre o pita, colóquela boca abajo, para que una gota de agua caiga permanentemente en el reservorio y esto permita oxigenar a los alevines.

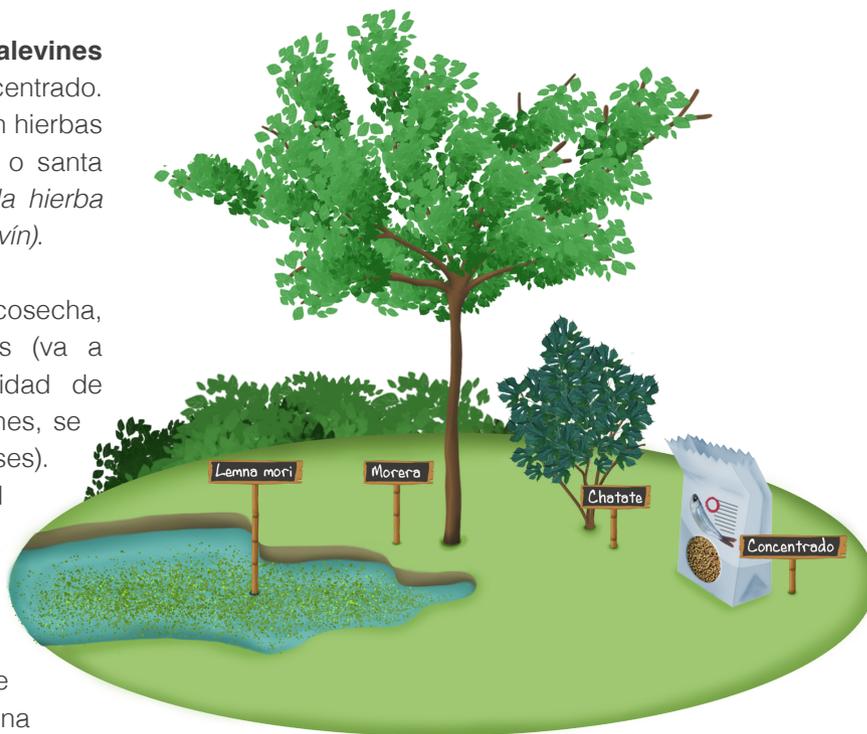
5 Construir el reservorio en un lugar sin sombra, ya que la luz del sol ayuda al cambio de temperatura del agua y acelerar el crecimiento del alevín.

6 **Todos los días, alimentar los alevines** con cantidades pequeñas de concentrado. También se les puede alimentar con hierbas como el chatate, lemna, malanga o santa maría (*picar en trozos pequeños la hierba para que los pueda consumir el alevín*).

Los peces estarán listos para la cosecha, aproximadamente a los 4 meses (va a depender de la cantidad y calidad de alimento que se les dé a los alevines, se puede alargar más el tiempo a 6 meses).

Se espera que a los 4 meses el alevín pueda llegar a pesar al menos $\frac{1}{2}$ libra en clima cálido y en clima frío a los 6 meses.

Para utilizar el agua para riego puede instalar un tubo de 1 pulgada con una llave de paso a la mitad de profundidad del reservorio, esto le permitirá cuando esté lleno poder tener acceso al agua para riego de las hortalizas.



INQUIETUDES

¿QUÉ TAN FÁCIL ES IMPLEMENTAR ESTA PRÁCTICA?

Es muy fácil, se pueden utilizar materiales de la zona, usted no requiere de un conocimiento técnico, ni de mano de obra calificada.

¿CÓMO SE HACE EL MANTENIMIENTO A ESTA PRÁCTICA?

- Debe limpiar el reservorio para evitar que se acumule materia orgánica y robe oxígeno a los peces. Es necesario comprar alevines después de cada cosecha.
- Si tiene acceso a agua, puede hacer cambio de agua de 20 a 25 días para evitar que se acumule la suciedad.
- Si la situación económica del productor lo permite, se puede mejorar el reservorio cambiando el nylon por geomembrana o ferrocemento.
- Una vez obtenido el producto cosechado, el agua que se tiene puede ser utilizada para el riego de hortalizas.

¿SE PUEDE UTILIZAR ESTA PRÁCTICA CON OTRAS?

Esta práctica combina la cosecha de agua de lluvia del techo de la vivienda de la o el productor y el reservorio artesanal.

¿EXISTEN MATERIALES ALTERNATIVOS MÁS ECONÓMICOS?

La alimentación de los peces puede tener una combinación de varias opciones que permita aminorar costos como hierbas, granos procesados de forma casera, entre otras opciones.

IMPLEMENTACIÓN DE GALLINERO

SOBRE RESERVORIO CON PECES

Implementación de un gallinero sobre el reservorio con producción de peces. Medirá 1 metro de ancho, 1 metro de largo y 1 ½ metro de alto.

Este gallinero tendrá 5 gallinas de cuello desnudo de 12 semanas al iniciar la producción de alevines.

Para un reservorio con peces, con capacidad de 12,000 litros de agua (destinada en un segundo momento para riego).



Productividad: Permite la diversificación y aumento de alimentos para las familias, con la producción de carne y huevos.

Adaptación: Las gallinas de cuello desnudo, se adaptan a los cambios de temperatura que se dan en la región y a la vez brindan producto alimenticio para las familias.

Mitigación: Aprovechamiento de la gallinaza para la alimentación de los peces.

PASOS PARA IMPLEMENTARLO:

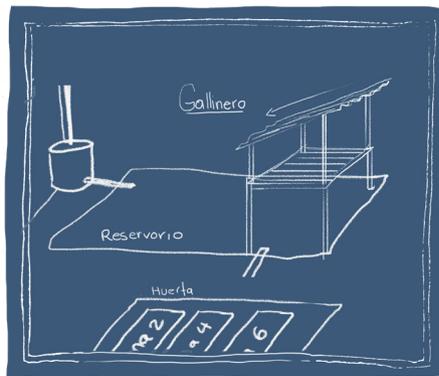
1 **Buscar 13 piezas** (madera, bambú, varas gruesas, rectas y secas).

2 **Fabricar un cajón**, dejando una puerta amplia para poder meter las gallinas, así como el agua y comida.

3 **Para la parte del piso del gallinero utilizar un metro de malla cernidora**, para que la gallinaza sirva de alimento para el alevín. En la parte de arriba se coloca un techo a una sola agua con caída dentro del reservorio.

4 **Se coloca la malla de gallinero alrededor del cajón.**

5 **Conseguir 2 (reglas, varas de bambú u otro)** de 3.5 metros de largo y 4 estacones de 1.50 metros. Se siembra dos estacones



a cada lado del reservorio, a una distancia de 0.75 metros entre sí. Sobre los estacones se colocan las dos reglas o varas y se aseguran bien a los estacones.

6 **Colocar el gallinero sobre las reglas** o varas que están colocados sobre el reservorio, asegurándolo bien con alambre o pita.

7 **En una cosecha nueva de alevines**, durante el primer mes se deben tener en el gallinero solamente 2 gallinas, para que los alevines se acostumbren a comer gallinaza. En el segundo mes se ponen 3 gallinas. A los 3 meses ya se pueden poner las 5 gallinas.



Se recomienda utilizar gallinas de cuello desnudo, ya que estas son más resistentes a los cambios de temperatura que se dan en la región.

INQUIETUDES

¿QUÉ TAN FÁCIL ES IMPLEMENTAR ESTA PRÁCTICA?

Es muy fácil, se pueden utilizar materiales de la zona, usted no requiere de un conocimiento técnico, ni de mano de obra calificada.

¿CÓMO SE HACE EL MANTENIMIENTO A ESTA PRÁCTICA?

- Todos los días, limpiar el gallinero, cambiarles el agua y alimento a las gallinas.
- Todas las noches tapar los cuatro lados del gallinero con costales o nylon. Si observa que hace mucho frío o corre mucho aire en el lugar en donde está colocado el gallinero mantenerlo tapado, para que poco a poco las gallinas se vayan adaptando a la temperatura del lugar.
- Si utiliza bambú para elaborar los comederos del gallinero, asegúrese de monitorear el estado del gallinero, ya que al llevar mucha agua tiende a deteriorarse.

¿SE PUEDE UTILIZAR ESTA PRÁCTICA CON OTRAS?

Esta práctica combina la cosecha de agua de lluvia del techo de la vivienda de la o el productor, el reservorio artesanal y la producción de peces.



¿EXISTEN MATERIALES ALTERNATIVOS MÁS ECONÓMICOS?

Pueden comprarse gallinas de cuello desnudo o pueden ponerse gallinas de patio que ya las familias poseen las cuales pueden continuar con el régimen de alimentación que acostumbran las familias.

HUERTO FAMILIAR CON TECHO

Esta práctica corresponde a la construcción de una huerta casera en el patio de la vivienda, en donde se siembran diversos cultivos (principalmente hortalizas), que permite a las familias cosechar en

diferentes épocas del año. En esta sección daremos un ejemplo para la construcción de una huerta con un área de 4 m x 7 m (28 m²).

Las huertas permiten la diversificación de la producción, ayudan a mejorar la adaptación de las especies cultivadas en su interior y mejoran la seguridad alimentaria de las familias.



Productividad: Permite la diversificación de alimentos y contribuye a la seguridad alimentaria de las familias.

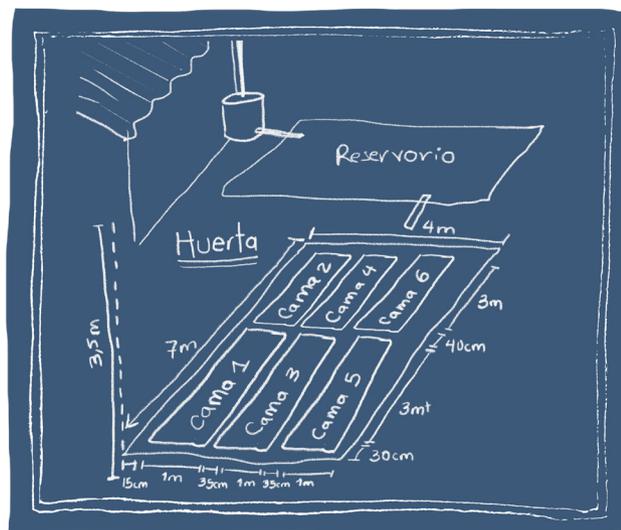
Adaptación: Mejora la adaptación de las especies cultivadas dentro de la huerta. Además, permite el cultivo de hortalizas en invierno y verano.

Mitigación: Promueve la producción limpia de hortalizas utilizando bio-preparados para el control y manejo de plagas y enfermedades de las hortalizas.

PASOS PARA IMPLEMENTARLO:

1 Localización de la práctica

- Determinar el área apropiada** en el patio de la vivienda para la implementación de la huerta.
- De acuerdo con la ubicación de la huerta, **diseñe a favor de la pendiente** la ubicación de las camas de producción.
- En el espacio considerado para esta práctica, **pueden establecerse 6 camas de producción de hortalizas** de 3 m x 1 m cada una de ellas. Se recomienda dejar entre 35cm y 40 cm entre las camas para la circulación y la facilitación de tareas dentro del área de la huerta.



2 Construcción del techo del huerto

- Necesita **4 postes gruesos de madera de 3.5 m de alto**, que serán las bases para la instalación del techo.
- Para las bases del techo debe hacer 4 agujeros** de 50 cm de profundidad, sembrar las bases y verificar que estén firmes.



f) La estructura del techo debe contar con 8 varas de bambú de 4 m de largo y 4 varas de bambú de 7 m de largo.

g) Las varas de bambú de 4 m y las varas de 7 m, deben colocarse cruzadas entre ellas. Las del mismo tamaño deberán estar a 1 m de distancia ente ellas. Amarre unas con otras y asegúrelas con alambre de amarre.



h) Esta estructura debe armarla y acomodarla sobre las 4 bases instaladas.

i) Cuando esté terminada la estructura del techo, **se colocará un lienzo de plástico** para invernadero de 4.5 m x 7.5 m.

j) El lienzo de plástico debe sujetarse con alambre de amarre a las bases del techo.

k) Los excedentes del plástico deben doblarse y graparse alrededor de la estructura de bambú.

l) Asegúrese que el plástico instalado quede firme y tensado, para evitar bolsas de aire y acumulación de agua de lluvia.



m) Finalmente, **atraviase alambre de amarre** por encima del techo formando una X, y asegúrelo a las bases de la huerta, para evitar que vientos fuertes causen daños.



3 Circulación del huerto.

n) Para circular el **área cultivada** de la huerta, se necesitan 22 m² de malla metálica. La circulación del huerto evita que las aves de corral ingresen y dañen las hortalizas.

o) **Asegure con puntillas o amarres**, la malla metálica a las bases de la huerta.

p) **Haga una puerta de acceso a la huerta** con la misma malla, de tal forma que al salir o entrar mantenga las aves fuera.

q) **La circulación del huerto evita el ingreso de aves** de corral u otros animales domésticos que estén en el hogar.



INQUIETUDES

¿QUÉ TAN FÁCIL ES IMPLEMENTAR ESTA PRÁCTICA?

Es muy fácil, porque puede utilizar materiales de la zona, no necesita un conocimiento técnico, ni de mano de obra calificada, únicamente debe asegurarse que el plástico que se utiliza como techo permita la filtración de la luz solar y la estructura quede bien instalada.

¿CÓMO SE HACE EL MANTENIMIENTO A ESTA PRÁCTICA?

Para que el lienzo de plástico no se dañe, debe eliminarse la hojarasca y depósitos de agua después de una fuerte lluvia.

¿SE PUEDE UTILIZAR ESTA PRÁCTICA CON OTRAS?

Esta práctica permite instalar un sistema de cosecha de agua lluvia del propio techo de la huerta y suministrarla a través de riego por goteo a las camas de producción de hortalizas.

¿EXISTEN MATERIALES ALTERNATIVOS MÁS ECONÓMICOS?

Las varas de bambú las puede sustituir por ramas firmes de árbol. La malla para la circulación del huerto puede reemplazarla por varas o barreras verdes.

SISTEMA DE RIEGO POR GOTEO

EN EL HUERTO BAJO TECHO

Para esta práctica se usará el agua del reservorio con peces, especialmente en la época de verano.



Productividad: Incrementa la disponibilidad de alimentos de las familias y en caso de tener excedente comercializarlo.

Adaptación: Al instalar el sistema de goteo se reduce el consumo en exceso de agua para regar las hortalizas o la clase de cultivo.

PASOS PARA IMPLEMENTARLO:

1 Se debe tener **construido el reservorio con producción de peces y la huerta bajo techo.**

2 En el huerto **se establece el sistema de riego por goteo con capacidad de descarga de 1 litro/hora.** Estableciendo 3 líneas de riego por cada una de las camas de producción.

3 Con una Gillette o punta de cuchilla realice un corte en “cruz” al nylon del reservorio a 0.5 centímetros del suelo (parte media del reservorio).

4 Agregue teflón al adaptador macho e inserte donde hizo el corte en cruz, luego enrósquelo con el adaptador hembra de manera suave, asegúrese de no apretarlo mucho, ya que puede romper el nylon.

5 Luego corte un pedazo de tubo de una pulgada y péguela en la salida del adaptador hembra, esto le servirá para instalar la llave de paso y luego pegue en el otro extremo de la llave el resto del tubo.

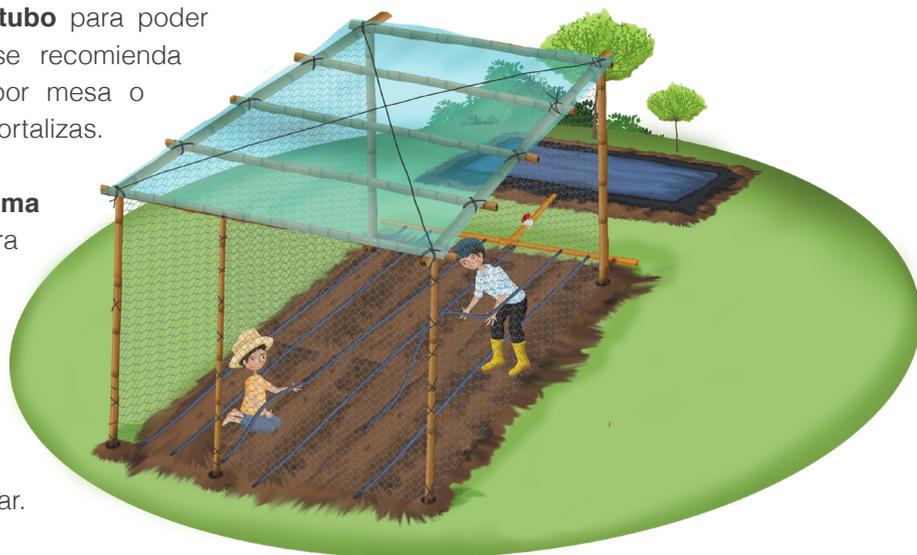


6 Dependiendo de la orientación de las camas en la huerta, puede utilizar un codo o una “T” de 1 pulgada para poder instalar el tubo el otro tubo de 1 pulgada.

7 Se recomienda que **el tubo vaya colocado buscando el ancho de la huerta**, que es como van las camas de las hortalizas y al final del tubo puede instalar otra llave de paso, el cual le permita dar mantenimiento de limpieza al tubo.

8 Con un pedazo hierro caliente puede realizar los agujeros al tubo para poder instalar los conectores, se recomienda instalar tres conectores por mesa o cama donde cultivará las hortalizas.

9 Mida el largo de la cama con la cinta de goteo, para poder ir haciendo el corte, para luego instalarla en los conectores, al final de cada cinta puede enrollarla o hacer un nudo para que el agua infle la cinta y quede lista para regar.



INQUIETUDES

¿QUÉ TAN FÁCIL ES IMPLEMENTAR ESTA PRÁCTICA?

Se debe tener la orientación técnica para poder instalar el sistema. De igual forma los recursos para poder comprar los materiales necesarios para su establecimiento.

¿CÓMO SE HACE EL MANTENIMIENTO A ESTA PRÁCTICA?

Procure que la cinta siempre este por encima de la tierra y no cubierta, ya que la tierra puede tapar los agujeros donde cae la gota. Es recomendable abrir la última llave de paso una vez a la semana para que la tierra o lana no se acumule en el tubo principal.

¿SE PUEDE UTILIZAR ESTA PRÁCTICA CON OTRAS?

Esta práctica inicial con la cosecha de agua lluvia del techo de vivienda de la o el productor, o de la huerta que se traslada a un reservorio artesanal con peces.

¿EXISTEN MATERIALES ALTERNATIVOS MÁS ECONÓMICOS?

Las varas de bambú pueden sustituir los tubos.

DETALLE DE COSTOS

Práctica	Materiales/ Actividad	Costo Unitario	Medida	Cantidad	Total
COSECHA DE AGUA DE LLUVIA (UTILIZANDO EL TECHO DE LA VIVIENDA)	Escuadras de madera	0.66 USD 15 L 5 Q	Unidades	9	5.94 USD 135 L. 45 Q.
	Clavo acerado de 5"	8 USD 250 L 40 Q	Caja	1	8.00 USD 250 L 40 Q.
	Tubo PVC	2.23 USD 53 L 10 Q	Metro	9	20.03 USD 477 L 90 Q
	Tinaco Plástico de 450 litros	105 USD 2,500 L 850 Q	Unidad	1	105.00 USD 2,500 L 850 Q
	Para medición de techo, e instalación de tubo y manguera	7.89 USD 120 L 60 Q	Jornales	0.5	3.94 USD 60 L 30 Q
TOTAL					142.91 USD 3,422 L 1,055 Q
RESERVORIO ARTESANAL	Tubo PVC 2 pulgadas	1.68 USD 40 L 17.5 Q	Metro	2	3.36 USD 80 L 35 Q
	Tubo PVC 4 pulgadas	2.27 USD 54 L 64 Q	Metro	6	13.61 USD 324 L 384 Q
	Nylon plástico	1.47 USD 35 L 14 Q	Metro	9	10.29 USD 245 L 98 Q
	Escuadras de madera	0.63 USD 15 L 5Q	Unidades	6	3.78 USD 90 L 30 Q

RESERVORIO ARTESANAL	Clavos	0.92 USD 22 L 7 Q	Libra	1	0.92 USD 22 L 7 Q
	Manguera Poliducto	0.34 USD 8 L 3.25 Q	Metro	6	2.02 USD 48 L 19.5 Q
	Implementación de la práctica	5.04 USD 120 L	Jornales	3	15.12 USD 360 L 180 Q
TOTAL					49.10 USD 1,169 L 753.50 Q

RESERVORIO ARTESANAL PARA LA PRODUCCIÓN DE PECES	Alevines	0.13 USD 3.08 L 1 Q	Unidad	100	13 USD 30.80 L 100 Q
	Concentrado (a razón de 1/2 libra/día)	0.65 USD 15.4 L 5 Q	Libra	60	39 USD 924 L 300 Q
	Chatate, lemna, malanga o santa maría	0.03 USD 0.71 L 0.25 Q	Manojo	100	3 USD 71 L 25 Q
Total					55 USD 1025.8 L 425 Q

Nota: Se compra un número mayor de alevines ya que se estima una mortandad por adaptación.

IMPLEMENTACIÓN DE GALLINERO SOBRE RESERVORIO CON PECES	Varas de bambú de 1mt.	0.26 USD 6.16 L 2 Q.	Varas	13	3.38 USD 80.08 L 26 Q..
	Alambre de amarre	0.53 USD 25 L 5 Q.	Libra	2	1.06 USD 50 L 10 Q
	Malla cernidora cedazo calibre 1x8	3.29 USD 50 L 25 Q.	Metro	1	3.29 USD 50 L 25 Q.

IMPLEMENTACIÓN DE GALLINERO SOBRE RESERVOIRIO CON PECES	Malla de gallinero	3.28 USD 77.74 L 25 Q.	Metro	5	16.4 USD 388.7 L 125 Q.
	Lámina	10 USD 150 L 76 Q.	Unidad	1	10 USD 150 L 76 Q.
	Varas de bambú de 3.5 metros	1.31 USD 31.04 L 10 Q.	Unidad	2	2.62 USD 62.08 L 20 Q.
	Estacones	1.31 USD 31.04 L 10 Q.	Unidad	2	2.62 USD 62.08 L 20 Q.
	Aves de 12 semanas	7.23 USD 270 L 55 Q.	Aves	5	36.15 USD 1350 L 275 Q.
Total					75.52 USD 2149.94 L 577 Q.
HUERTO FAMILIAR CON TECHO	Postes	4.20 USD 100 L 10 Q	Unidad	4	16.80 USD 400 L 40 Q
	Varas de bambú (4 metros)	2.52 USD 60 L 3 Q	Unidad	8	20.16 USD 480 L 24 Q
	Varas de bambú (7 metros)	4.41 USD 105 L 4 Q	Unidad	4	17.64 USD 420 L 16 Q
	Grapas	2.11 USD 50 L 12 Q	Caja	1	2.11 USD 50 L 12 Q
	Plástico especial para invernadero	1.53 USD 22.7 L 12.5 Q	Metro cuadrado	28	42.76 USD 635.6 L 350 Q

HUERTO FAMILIAR CON TECHO	Malla Metálica	1.31 USD 31.2 L 16.5 Q	Metro cuadrado	26	28.83 USD 686.4 L 462 Q
	Alambre de Amarre	1.38 USD 25 L 8 Q	Libra	2	2.76 USD 50 L 16 Q
	Semillas	56.18 USD 1,120 L 427 Q	Paquete	1	56.18 USD 1,120 L 427 Q
	Implementación de la práctica	7.89 USD 120 L 60 Q	Jornales	3	23.68 USD 360 L 180 Q
	Manejo de cultivos (siembra, deshierbe, etc.)	7.89 USD 120 L 60 Q	Jornales	25	189.47 USD 2,880 L 1,440 Q
Total					400.39 USD 7,082 L 2,967 Q
SISTEMA DE RIEGO POR GOTEO EN EL HUERTO BAJO TECHO	Cinta de riego por goteo para goteros a 10 cm	0.15 USD 1.4 L 2.50 Q	Metro	63	9.45 USD 88.2 L 157.50 Q
	Tubo blanco de 1" (pulgada)	1.26 USD 30 L 10 Q	Unidad	12	15.12 USD 360 L 120 Q
	Llave de paso de 1" (pulgada)	1.44 USD 34.5 L 11 Q	Unidad	2	2.88 USD 69 L 22 Q
	Adaptador hembra 1" (pulgada)	0.53 USD 25 L 6 Q	Unidad	4	2.12 USD 100 L 24 Q
	Adaptador Macho de 1" (pulgada)	1.26 USD 30 L 6 Q	Unidad	2	2.52 USD 60 L 12 Q

SISTEMA DE RIEGO POR GOTEO EN EL HUERTO BAJO TECHO	Pegamento PVC Tangit 25 ml.	2.11 50 L 16.5 Q	Bote	1	2.11 USD 50 L 16.5 Q
	Conector de arranque rápido (conexión directa al tubo)	1.26 30 L 2.75 Q	Unidad	9	11.34 USD 270 L 27.00 Q
	Codo o T de 1"	1.67 USD 39.72 L 12 Q	Unidad	1	1.67 USD 39.72 L 12 Q
	Teflón	0.42 USD 10 L 3 Q	Unidad	1	0.42 USD 10 L 3 Q
Total					47.63 USD 1,046.92 L 394.00 Q



Representación del IICA en Guatemala

Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura
(IICA)

7ma. avenida 14-44 zona 9, Oficina 402, Ciudad Guatemala

Tel: 502-23865900,

Correo: iica.gt@iica.int

Representación del IICA en Costa Rica

Sede Central

Instituto Interamericano de

Cooperación para la Agricultura (IICA)

600 metros norte del Cruce Ipís Coronado

Apartado 55-2200, San Isidro de Coronado

San José, Costa Rica