



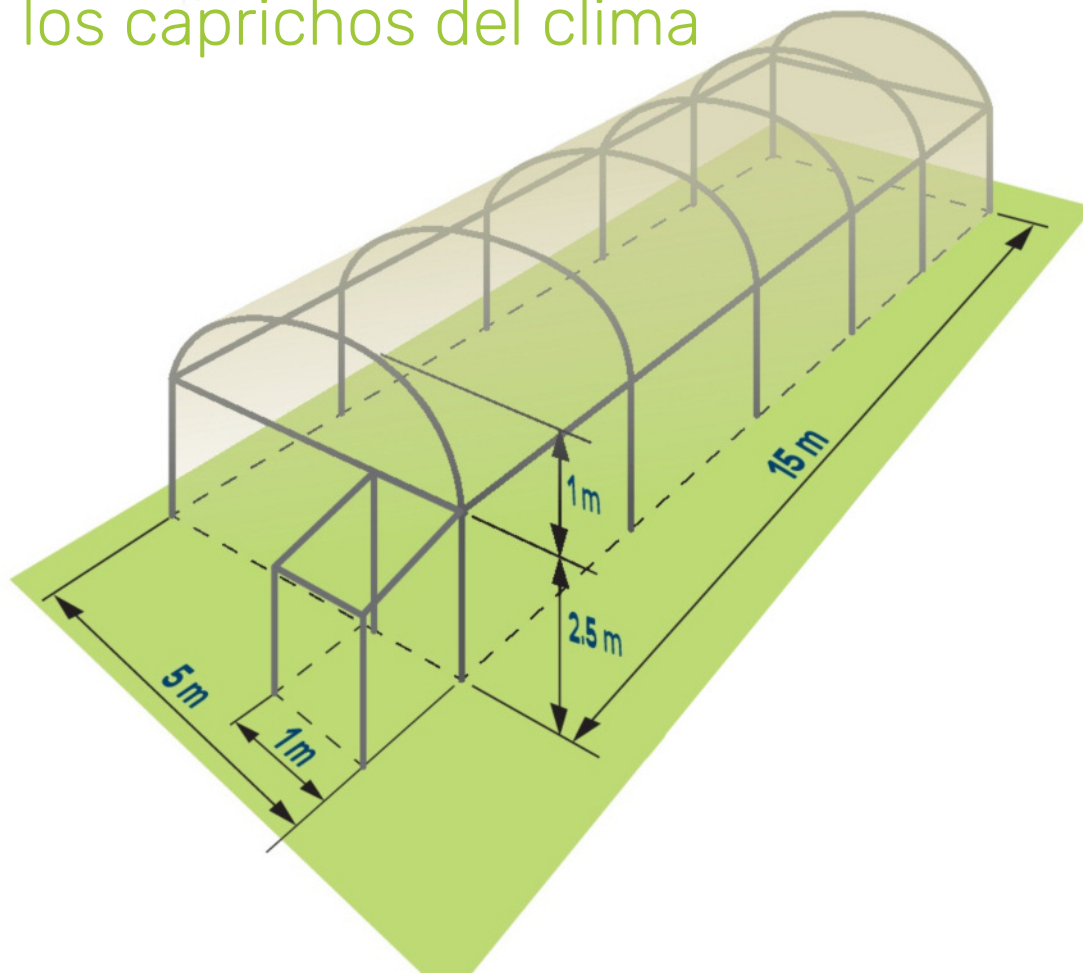
# INVERNADEROS COMUNITARIOS

Para hacer frente a los caprichos del clima



# Invernaderos comunitarios

Para hacer frente a los caprichos del clima



**Francisco Escobar Avalos** forma parte del grupo que maneja el invernadero comunitario en el cantón El Pepeto del municipio de Tenancingo, departamento de Cuscatlán, El Salvador. El grupo comunitario ve en este invernadero una vía innovadora en la agricultura ecológica. Esta es la explicación de Francisco sobre esta visión:

“Aquí no se conocía esta tecnología, ni yo la conocía en los libros. Aunque teníamos tantos problemas con tantos insectos que se volvieron inmunes a los químicos sin saber qué hacer.

La ironía de la vida es que, aquí mismo, en este mismo terreno se montaron los primeros experimentos con las semillas híbridas famosas, el paquete de abonos químicos, los herbicidas, venenos insecticidas... la gente se entusiasmó pensando que algo muy bueno iba a ocurrir y aparentemente así se veía... pero la verdad siempre sale a flote porque trajo enfermedades, contaminación del aire, del agua, de la tierra y con ellos insuficiencia renal, cáncer, diabetes y todas las enfermedades que ahora son comunes y que están aniquilando a la población a nivel mundial.



En este invernadero se controlan muchos factores negativos que, al combinarlos con otras prácticas y técnicas, tienen una gran ventaja.

Aquí cultivamos sin plagas, sin necesidad de usar venenos y producimos más cantidad de alimentos sanos en un terreno muy reducido que aprovechamos al máximo...”.

### **Propósito de esta tecnología de invernaderos**

Cuando se cultiva en invernadero se puede producir durante todo el año las hortalizas, frutales, plantas aromáticas y ornamentales, protegidas de condiciones cada vez más caprichosas del ambiente, producto del cambio climático. Unas veces baja la temperatura o sube, en otras se suspenden las lluvias o caen en exageración. Al reducir estos riesgos, el éxito en la agricultura es más seguro.



En general estas estructuras son de madera, bambú, metal o una combinación, con cubiertas y paredes de malla antiviral y plástico transparente que protege de luz ultravioleta. Los cultivos se siembran en el suelo. Estas inversiones en pequeñas superficies solucionan las necesidades de producir alimentos a nivel familiar que mejoran la calidad de vida y la nutrición de las familias campesinas y generan excedentes para vender.

La temperatura y humedad en el interior del invernadero son importantes para tener un ambiente favorable a los cultivos. Tanto la ubicación y orientación en relación al sol o el viento, como la pendiente del terreno, tipo de modelo y materiales de construcción, riego, manejo del cultivo son aspectos claves para evitar una invasión de plagas y enfermedades en el invernadero.

## ¿Cómo establecer un invernadero comunitario paso a paso?

Para la descripción de la construcción, se ha considerado como modelo, un invernadero con techo curvo para cubrir un área de 75 metros cuadrados (m<sup>2</sup>) con una estructura de tubos metálicos galvanizados y cubierto con una tela antivirus.

### 1. Formar el grupo administrador

En la organización de los grupos, el Centro Salvadoreño de Tecnología Apropiada conocido como CESTA-Amigos de la Tierra, siendo una asociación encargada de promover una tecnología apropiada a las condiciones sociales y ecológicas de El Salvador, coordina la ejecución del proyecto con las autoridades de las alcaldías. Así comenzaron en el 2014 a buscar y seleccionar, en las comunidades de su territorio de acción, a grupos de personas interesadas en aplicar tecnologías innovadoras.

Este primer paso es fundamental para el éxito porque va acompañado de un proceso de capacitaciones. Las ocho personas de cada grupo deben estar claras de las responsabilidades y beneficios que obtendrán al establecer el invernadero comunitario.

El grupo recibe capacitación sobre:

- ✓ Elaboración de abonos orgánicos.
- ✓ Manejo ecológico de plagas y enfermedades.
- ✓ Manejo de los cultivos en invernaderos.

### 2. Seleccionar y preparar el lugar para el invernadero

Entre los criterios más importantes están:

- ✓ El disponer de un terreno plano para proteger el invernadero de las corrientes de agua. Cuando el terreno presenta cierta inclinación, es necesario nivelar el suelo.
- ✓ Estar cerca de una fuente de agua sin cloro para el riego. Cuando no es posible, dejar el agua en reposo antes de regar para que el cloro se volatilice. El cloro afecta las raíces de las plantas.
- ✓ Cercar el lugar cuando hay animales para evitar daños a la estructura del invernadero.



### 3. Delimitar el área del terreno

A partir de este paso, se necesita de una persona especialista en construcción y montaje de invernaderos. Las dimensiones de este invernadero comunitario son de 15 metros de largo por 5 metros de ancho y 2.5 metros de altura. En su centro la cumbrera arqueada del invernadero mide 3.5 metros de altura. Con estas medidas, el lugar se delimita con cinta, cuerdas, estacas y mazo para hacer el hoyado.

### 4. Preparar las doce bases y su anclaje

Cortar por la mitad los tubos de una pulgada de diámetro y 6 metros de largo que serán la base de la estructura. Luego, a cada tubo de 3 metros, se le solda en la parte que irá enterrada, en forma de cruz, 2 pedazos de varilla de media pulgada para servir de anclas.

### 5. Hacer el hoyado para colocar las bases

Las bases del invernadero se colocan cada 3 metros de distancia con ayuda de una plomada o burbuja de nivel y se rellenan con concreto o mezcla de cemento y piedra o grava. Es necesario colocar primero las bases de las esquinas para luego colocar un mecate que sirva de guía para colocar las bases de en medio, en cada lado. El agujero de cada base es de 40 centímetros de ancho por 40 centímetros de largo y 50 centímetros de profundidad. Cada poste debe quedar a 2.5 metros de alto.

### 6. Colocar de los arcos para el techo

En este paso es necesario arquear los 6 tubos de tres cuartos de pulgada. Cuando el grupo no dispone de una máquina para hacer este trabajo, es necesario hacer uso del ingenio y darle la curvatura apoyados en un árbol. Como los postes son de 1 pulgada y los

tubos para arcos son de tres cuartos de pulgada, deben entrar con facilidad en los postes o base. Con un taladro se abre un agujero para empernar los tubos arqueados sobre los postes.

### 7. Empernar la estructura

Para estabilizar las bases entre sí, se colocan 5 tubos de  $\frac{3}{4}$  de pulgada que van soldados alrededor de la estructura en donde calzan la base con el arco.

### 8. Colocar los tensores

Poner tensores con alambre número 12 en cada poste para darle mayor fijeza a toda la estructura contra la lluvia y los vientos.

### 9. Cubrir la estructura con la tela antivirus

La tela de malla es de 3 metros de ancho y antes de colocarla es necesario juntar dos tramos de 15 metros y coserlos para cubrir la parte del techo. Le sigue cubrir los lados y se cosen los laterales.

La cubierta se fija a la estructura metálica con unos tornillos golosos usando pedazos de hule de 10 centímetros para evitar que los tornillos rompan la tela por el efecto del viento.



**10. Construir la entrada y colocar el pretil**

La puerta es de 1.20 metro de ancho para permitir la entrada con materiales y herramientas. A la entrada del invernadero se construye un pretil y una pequeña pila cuadrada de 40 centímetros de largo y de ancho y de 10 centímetros de profundidad. Ahí se colocará líquido desinfectante para evitar el ingreso de virus y bacterias al invernadero con los zapatos o botas de los trabajadores o visitantes. Es importante hacer dos puertas: una en la entrada al pretil y otra al interior del invernadero.

**Materiales y equipos para establecer un invernadero**

- ✓ Cinta métrica
- ✓ Cuerdas
- ✓ Estacas
- ✓ Mazo
- ✓ Machete
- ✓ Plomada
- ✓ Cierra
- ✓ Taladro
- ✓ Extensión eléctrica
- ✓ Pala
- ✓ Pico
- ✓ Pala
- ✓ Azadón
- ✓ Abono orgánico
- ✓ Sistema de riego por goteo

**Dificultades en la construcción y costos**

**Lista y costos de materiales para construir un invernadero**

Materiales	Costo unitario	Costo total
6 tubos de 1 pulgada	\$16.75	\$100.50
14 tubos de tres cuartos (¾) de pulgada	\$11.75	\$164.50
100 tornillos golosos	\$0.10 Ctv.	\$10.00
5 libras de alambre galvanizado No. 12	\$1.25 lb.	\$6.25
50 metros de hule o mangueras en desuso para usar como remache.	\$0.28 el metro	\$14.00
85 metros de tela de malla antiviral	\$4.75 el metro	\$403.75
85 metros de tela de malla antiviral	\$4.75 el metro	\$403.75
2 bolsas de cemento	\$8.50	\$17.00
Piedrín o grava	\$5.00	\$5.00
Arena	\$3.00	\$3.00
Mano de obra de 8 jornales	\$7.00	\$56.00
Sistema de riego, tanque accesorio, manguera, niples, válvulas, etc.	\$320.00	\$320.00
<b>Total</b>		<b>\$1,100.00</b>

**Nota:** los precios pueden variar de región a otra. Sin sistema de riego el costo es de \$780.00

Entre las **dificultades** encontradas están:

- ✓ No disponer de un terreno accesible con posibilidad de acceso al agua.
- ✓ No contar con herramientas de albañilería.
- ✓ No poder contratar a un albañil con conocimientos básicos de construcción de invernaderos.
- ✓ El invernadero puede ser construido con materiales locales como madera o varas de bambú, pero son de poca duración por el rápido deterioro al estar a la intemperie.
- ✓ Depende de un financiamiento por su alto costo en materiales.
- ✓ Como esta tecnología se combina con la instalación de un sistema de riego, encarece su establecimiento.
- ✓ Al preparar las camas de siembra y remover la tierra, incorporar fertilizante orgánico y desinfectantes como ceniza y cal agrícola.
- ✓ Los surcos se diseñan de acuerdo al cultivo.
- ✓ De no ser posible disponer de un sistema de riego por goteo, usar regadera o manguera. La ventaja del sistema de riego, además de economizar el agua, es que permite suministrar de una sola vez los abonos foliares orgánicos.
- ✓ Contar con un plan de aplicación de productos ya sea foliares, abonado, y control preventivos de plagas y enfermedades.

## Recomendaciones

- ✓ En este caso, CESTA ha decidido usar tubos de hierro de 1 pulgada y de  $\frac{3}{4}$  de pulgada de diámetro por su durabilidad.
- ✓ La orientación de la construcción de un invernadero es muy importante. Existe una orientación, como en la construcción de eras o bancales, según el recorrido del sol que es de Norte a Sur, pero no es la dirección más apropiada respecto a los vientos predominantes de la zona. Conviene que la orientación del invernadero sea en la dirección de los vientos.



La presente publicación ha sido elaborada con la asistencia de la Unión Europea. El contenido de la misma es responsabilidad exclusiva del autor y en ningún caso debe considerarse que refleja los puntos de vista de la Unión Europea.

### Créditos

**Elaboración:** Roberto Vallecillo • **Revisión:** Lutgarda Barahona, Louise Joyce, Mark Camburn  
**Fotografía:** Roberto Vallecillo, archivo CESTA • **Diseño:** Enmente • Enero 2018



UNIÓN EUROPEA



[www.sciaf.org.uk](http://www.sciaf.org.uk)

Scottish Catholic International Aid Fund  
19 Park Circus  
Glasgow G3 6BE  
T: 0141 354 5555  
E: [sciaf@sciaf.org.uk](mailto:sciaf@sciaf.org.uk)

SCIAF es la institución caritativa oficial de ayuda y desarrollo internacional de la Iglesia Católica en Escocia y se enorgullece de ser miembro de la familia Caritas. Registrada en Escocia No SC012302 Compañía No: SC197327

<http://europa.eu/>