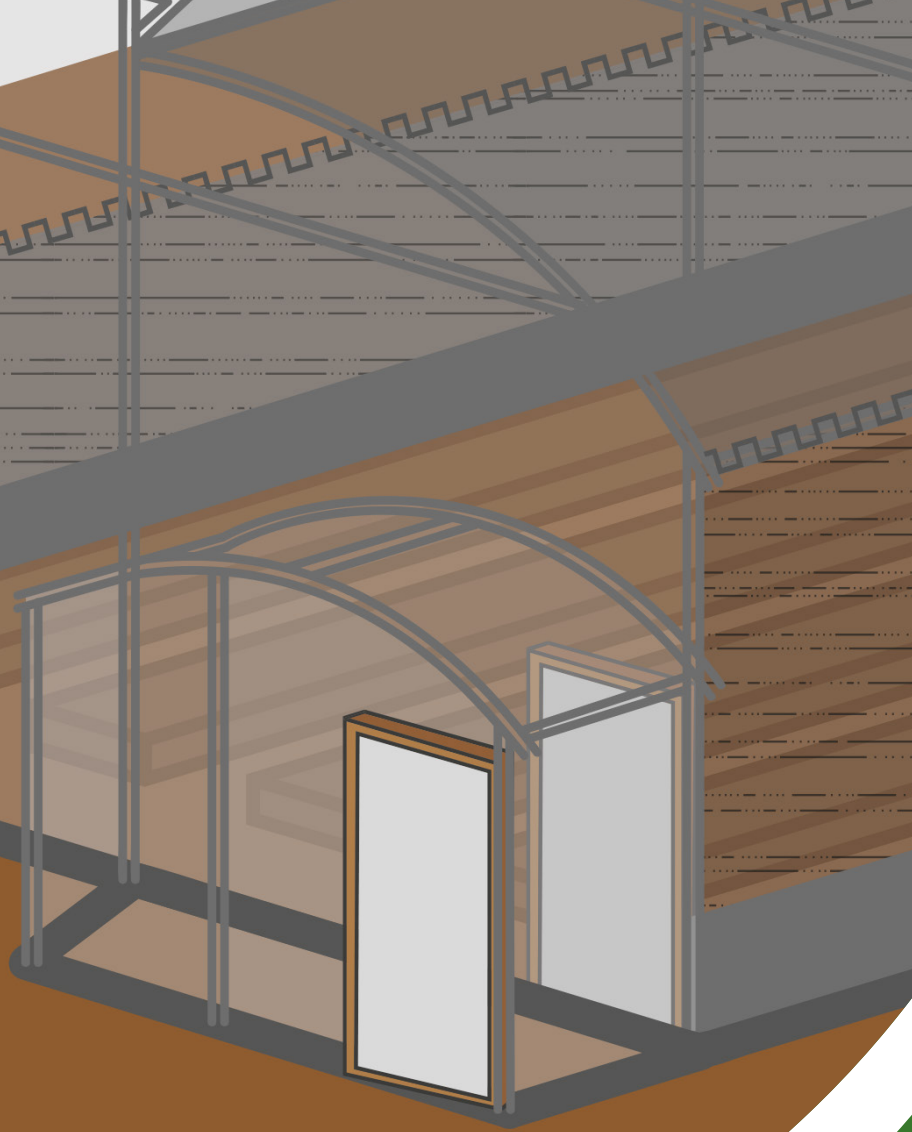


-ETCAE-



MÓDULO FORMATIVO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE INVERNADERO CON ESTRUCTURA GALVANIZADA

ESCUELA TÉCNICA DE CAMPO PARA ALIMENTACIÓN ESCOLAR



MINISTERIO DE
EDUCACIÓN



Save the Children



Autoridades del Ministerio de Educación

Claudia Patricia Ruiz Casasola de Estrada
Ministra de Educación

Zaida Lorena Aragón Ayala de Argueta
Viceministra Técnica de Educación

Vilma Lorena León Oliva de Hernández
*Viceministra de Educación
Extraescolar y Alternativa*

Carmelina Espantzay Serech de Rodríguez
*Viceministra de Educación Bilingüe e
Intercultural*

María del Rosario Balcarcel Minchez
Viceministra Administrativa

Lucrecia Marisol Alegría Milla de Melgar
Directora General de Educación Extraescolar

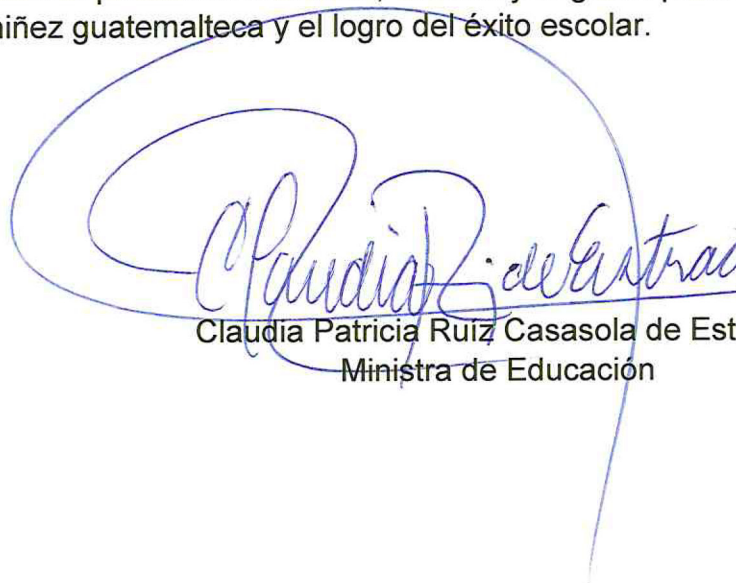
Estimados participantes:

El Ministerio de Educación implementa las Escuelas Técnicas de Campo para la Alimentación Escolar -ETCAE- con la finalidad de contribuir en los procesos de formación, actualización, capacitación y tecnificación de jóvenes, adultos y mujeres que les permita ser personas competitivas, emprendedoras y proveedores de productos agropecuarios a los centros educativos de su localidad.

Para fortalecer sus conocimientos agropecuarios, Save the Children desarrolló una serie de módulos formativos, con los cuales se llevarán a cabo estudios prácticos, dinámicos y de manera experimental, utilizando los recursos de la comunidad y la sabiduría ancestral de nuestros pueblos.

En el módulo para la construcción del invernadero con estructura galvanizada, aprenderán una forma de producción agrícola innovadora que tiene como propósito controlar las condiciones ambientales para las plantas; es una estructura cubierta que ayudará a evitar el ataque de plagas y enfermedades para producir vegetales más saludables y nutritivos en cualquier época del año.

Tengo la certeza que, las Escuelas Técnicas de Campo para la Alimentación Escolar, constituyen una oportunidad para el desarrollo económico de sus comunidades, además de promover hábitos alimenticios sanos a través del consumo de productos nutritivos, frescos y seguros para el adecuado crecimiento de la niñez guatemalteca y el logro del éxito escolar.


Claudia Patricia Ruiz Casasola de Estrada
Ministra de Educación



ACRÓNIMOS Y SIGLAS

CADER

Centros de Aprendizaje para el Desarrollo Rural

DIGEEX

Dirección General de Educación Extraescolar

LENS

Programa de Lecto Escritura, educación y nutrición sostenible.

MAGA

Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación

MINEDUC

Ministerio de Educación

OPF

Organización de Padres de Familia

PAE

Programa de Alimentación Escolar

PAFFEC

Programa de Agricultura para el fortalecimiento de la economía campesina

CONTENIDO

PRESENTACIÓN 7

PERFIL DE LOS PARTICIPANTES 8

TALLER 1 9

DESCRIPCION DEL PROCESO 10

CARACTERÍSTICAS DEL INVERNADERO..... 11

PIEZAS DEL INVERNADERO 12

NIVELACION DEL TERRENO..... 14

TRAZO Y ESCUADRA DEL ÁREA
DE CONSTRUCCIÓN 14

AHOYADO 15

FUNDICIÓN DE PARALES 15

TALLER 2 17

DESCRIPCIÓN DEL PROCESO 18

ARMADURA 19

INSTALACIÓN DE TUBOS LATERALES 19

INSTALACIÓN DE PERFILES TIPO C 20

TALLER 3 21

DESCRIPCIÓN DEL PROCESO 22

COLOCACIÓN DE PLÁSTICO
Y MALLA ANTIAFIDOS 23

COLOCACIÓN DE ALAMBRE
GALVANIZADO 23

INSTALACIÓN DE PLÁSTICO UV
EN LA PARTE INFERIOR 23

CONSTRUCCIÓN DE LA CASETA
DE DESINFECCIÓN 24

INSTALACIÓN DE LA PUERTA 24

TALLER 4 25

MANTENIMIENTO Y USO ADECUADO
DEL INVERNADERO 26



PRESENTACIÓN

En apoyo al fortalecimiento de las capacidades técnicas de los productores PAFFEC, en el marco del proyecto “Implementación proyecto Piloto de Productores Locales, GUAT/2019/LENS/PROD/01” se presenta esta guía como una herramienta básica y aplicable en la construcción de invernadero, en ella se encuentran las actividades en orden lógico para su implementación.

La estructura tendrá como objetivo mejorar la producción de los productores de agricultura familiar evitando el ataque de plagas y enfermedades y garantizando la producción en cualquier época del año.

PERFIL DE LOS PARTICIPANTES

DE INGRESO

- » Ser de agricultura familiar excedentario.
- » Estar registrado como productor CADER y PAE.
- » Productores locales con mínimos conocimientos en la construcción de tecnología agropecuaria.



DE INGRESO

- » Productores de agricultura familiar con conocimientos en la construcción de invernaderos.
- » Productores de agricultura familiar capaces de transferir tecnología apropiada a otros productores.
- » Productores capacitados para ofertar al PAE y otros mercados.

The background features a stylized illustration of a building under construction. The building has a curved roof and is shown in a semi-transparent, wireframe-like style. A person wearing a hat and a green shirt stands in the foreground, gesturing towards the building. The scene is set against a backdrop of green and blue curved shapes at the bottom.

TALLER

1



Diseño



Preparación de terreno



Fundición de parales

TALLER 1

TALLER 1

Actividades	Competencia	Recursos
» Características del invernadero » Nivelación del terreno » Trazo y escuadra del área de construcción » Ahoyado » Fundición de parales	Los productores conocen el procedimiento para escuadrar el terreno y fundir los parales laterales y parales centrales para su invernadero.	» Parales. » Escalera. » Nivel » Pita de albañil. » Estacas. » Escuadra. » Cinta métrica. » Pala dúplex. » Machete. » Azadón. » Piocha. » Carreta de mano. » Cemento. » Arena. » Piedrín

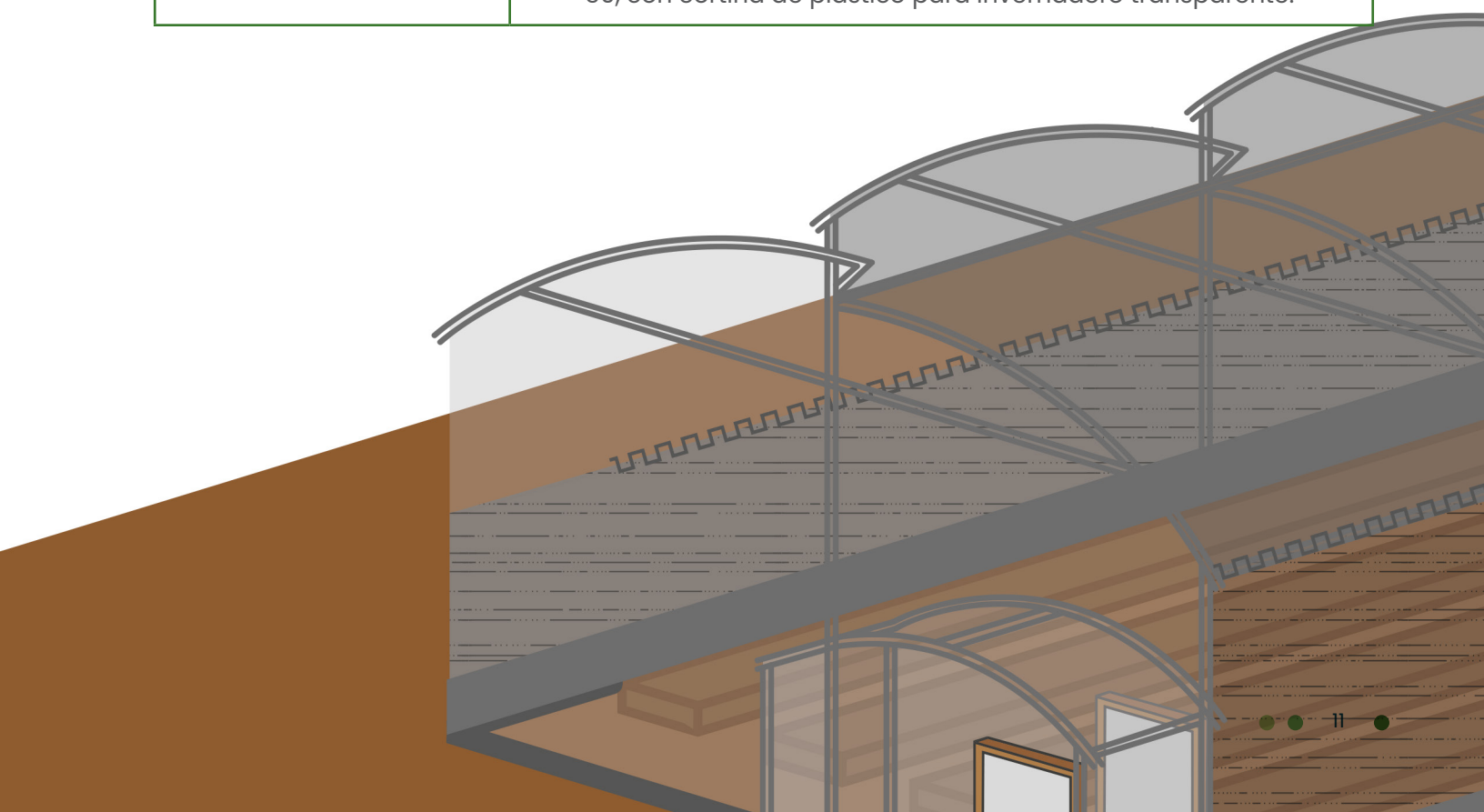
DESCRIPCIÓN DEL PROCESO

Se realiza una evaluación de entrada para determinar los conocimientos y las experiencias de los participantes en el tema de trazo y ahoyado para la construcción de invernaderos.



A. CARACTERÍSTICAS DEL INVERNADERO

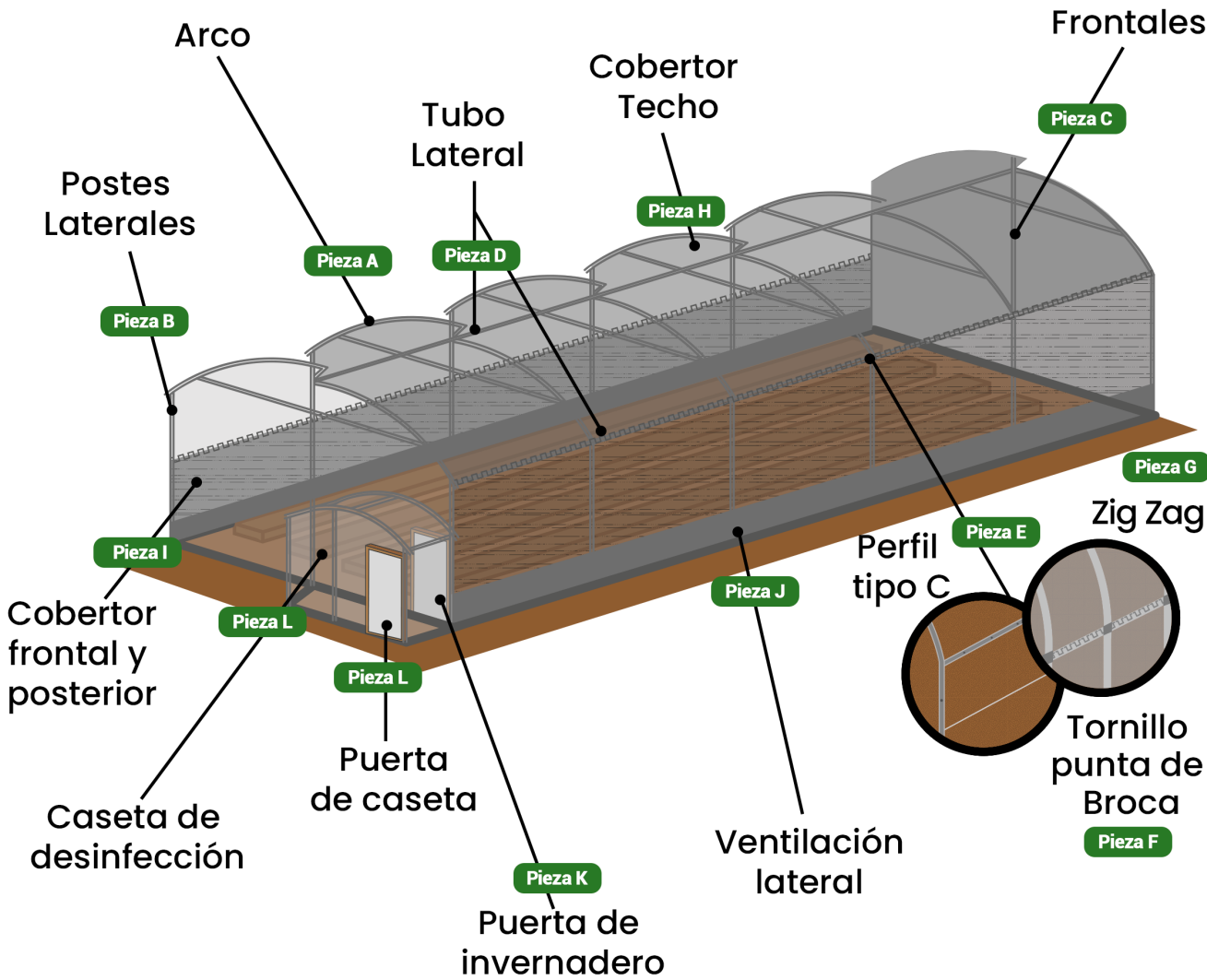
Diseño	El diseño de la estructura es de fácil instalación y resistente a los vientos, recomendable para productores que desean mejorar la calidad en su producción. El diseño permite: » Alta transmisión y difusión de luz solar. » Es posible el traslado de la estructura a otra área (desinstalación) y volverlo a construir. » No provoca encharcamiento de agua por fuertes lluvias. » Es resistente a los granizos. » El invernadero no tiene obstáculos dentro que dificulten el tutorado.
Numero de Naves	» 1
Largo del Invernadero	» 15 metros.
Ancho del Invernadero	» 6 metros
Tipo de estructura	» Tubos redondos galvanizados.
Cobertor	» La estructura está cubierta en el techo con plástico para invernadero transparente de 6.5 milésimas de grosor con protección ultravioleta, en los laterales malla antiáfidos mesh 50, con cortina de plástico para invernadero transparente.



B. PIEZAS DEL INVERNADERO

Pieza	Nombre de la pieza	Detalle	Cantidad por Agrotúnel
A	Arco	Tubo redondo galvanizado de 1 ½" de diámetro interno chapa 16 x 1.5 metros de altura, arqueado, cada arco con 4 acoples soldados de tubo de 1" de 5 cm. de 6.20 metros de ancho.	6
B	Postes Laterales	Tubo Redondo galvanizado de 1 ½" de diámetro interno chapa 16 x 3 metros de altura, enterrado y cubierto 0.5 metros en una mezcla de cemento arena y piedrín en proporciones 1:2:2.	12
C	Postes Frontales	Tubo redondo galvanizado de 1 ½" de diámetro interno chapa 16 x 4.5 metros de altura, cubierto 0.5 metros de profundidad en una mezcla de Cemento, arena y piedrín en proporciones 1:2:2.	3
D	Tubo Lateral	Tubo Redondo galvanizado de ¾" de diámetro interno, chapa 16 x 6 metros de longitud, colocado a lo largo del invernadero, en el perímetro de las 2 alas de cada invernadero.	10
E	Perfil tipo C	Pieza de aluminio de alta resistencia, atornillado y acoplado a los tubos de ¾" en el perímetro del techo y a los tubos paralelos en cada extremo.	30
F	Tornillo punta de Broca	Tornillo de 1/8" x 1" punta de broca.	250
G	Zig Zag	Pieza de alambre de alta resistencia tipo zig zag que sujetará el plástico y malla antiáfidos al perfil tipo C.	75
H	Cobertor Techo	Plástico para invernadero 6.5 milésimas de espesor, ancho 3.90 metros y 4.57 metros, color transparente, con alta difusión de luz solar, con un 80 a 85% de traspaso de luz, en diseño liso con protección ultravioleta (UV). El invernadero tiene que estar herméticamente sellado sin espacios abiertos que favorezcan la entrada de insectos.	2
I	Cobertor Frontal y posterior	Plástico para invernadero 6.5 milésimas de espesor, 6.30 metros de largo x 4.57 de ancho, color transparente, con alta difusión de luz solar, con un 80 a 85% de traspaso de luz, en diseño liso con protección ultravioleta (UV).	2
J	Ventilación Lateral	Para la ventilación lateral se utiliza malla antiáfidos 50 mesh, con traspaso de aire 45 a 50% y traspaso de luz de 70 a 75%, se instalan dos ventilaciones laterales a lo largo de cada invernadero de 1.50 metros de alto por 15 metros de largo con un total de 51mts ² de área para ventilación lateral y cenital. Tomando como regla general en invernaderos destinar al menos el 20% del área total techada para ventilación.	2

K	Puerta	Una puerta con marco de tubo rectangular de 2"x1" pintada en gris de 1.80 metros de alto x 0.8 metros de ancho forrada con malla antiáfidos mesh 50, acoplada al paral frontal con bisagras de 2".	1
L	Caseta de desinfección	Una caseta de desinfección de 1.50 metros de largo por 1 metro de ancho, con doble puerta, techo de plástico para invernadero y malla antiáfidos a los laterales.	1



C. ACTIVIDAD 1

NIVELACIÓN DEL TERRENO

El terreno debe contar con las siguientes características:

1. Cultivable.
2. Libre de árboles, raíces grandes de árboles, maleza y piedras.
3. Pendiente adecuada para la construcción.
4. Si el terreno cuenta con una pendiente negativa se recomienda realizar conservación de suelos, elaborando terrazas y sembrar pasto setarea.
5. Disponibilidad del agua.
6. Buen acceso.

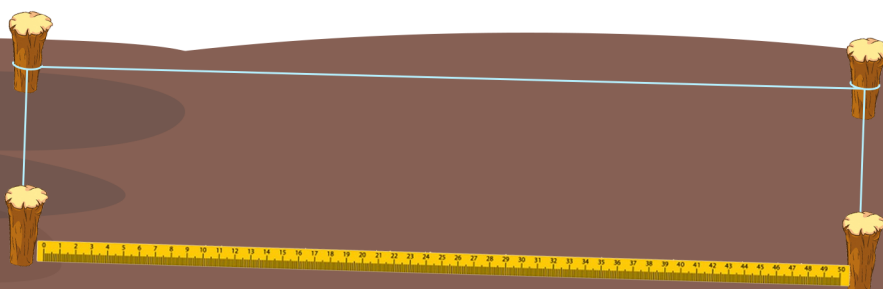


D. ACTIVIDAD 2:

TRAZO Y ESCUADRA DEL ÁREA DE CONSTRUCCIÓN

Para trazar el área requerida para la construcción del agrotúnel se utiliza una cinta métrica, estacas y pita de albañil.

Proceda a medir el largo y ancho del terreno colocando estacas en las cuatro esquinas debidamente escuadradas, luego se marca el área con la pita de albañil.



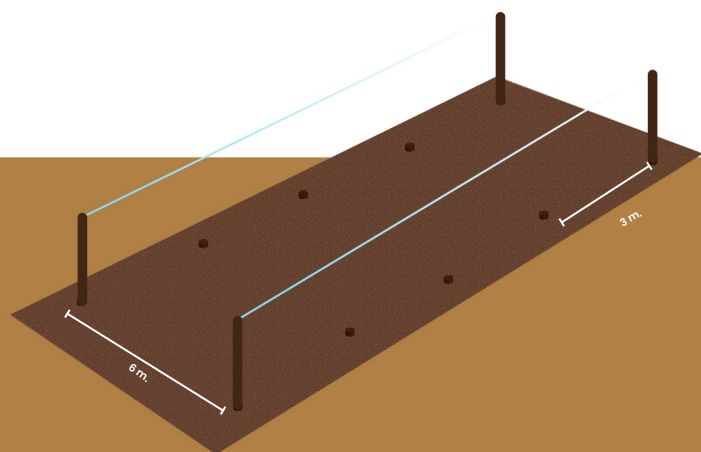
D. ACTIVIDAD 3 AHOYADO

Utilizando una pala dúplex, barreta o machete, realice el ahoyado a una profundidad de 50 cm, un diámetro de 10 cm, y un distanciamiento de 3 metros entre sí.



F. ACTIVIDAD 4: FUNDICIÓN DE PARALES.

Inicie con la fundición de los cuatro parales principales, es decir, los parales de las esquinas. Seguidamente coloque una pita de guía para tener una misma altura en todos los parales, la fundición se realiza con mezcla de cemento, arena y pedrín, en proporciones 1:2:2.



TALLER

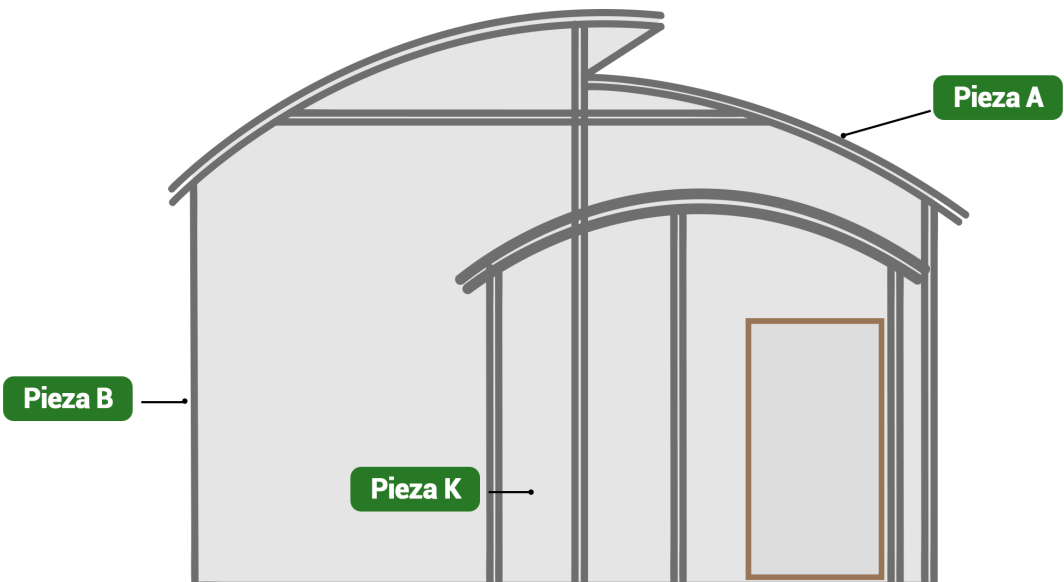
2



Armadura

TALLER 2

TALLER 2



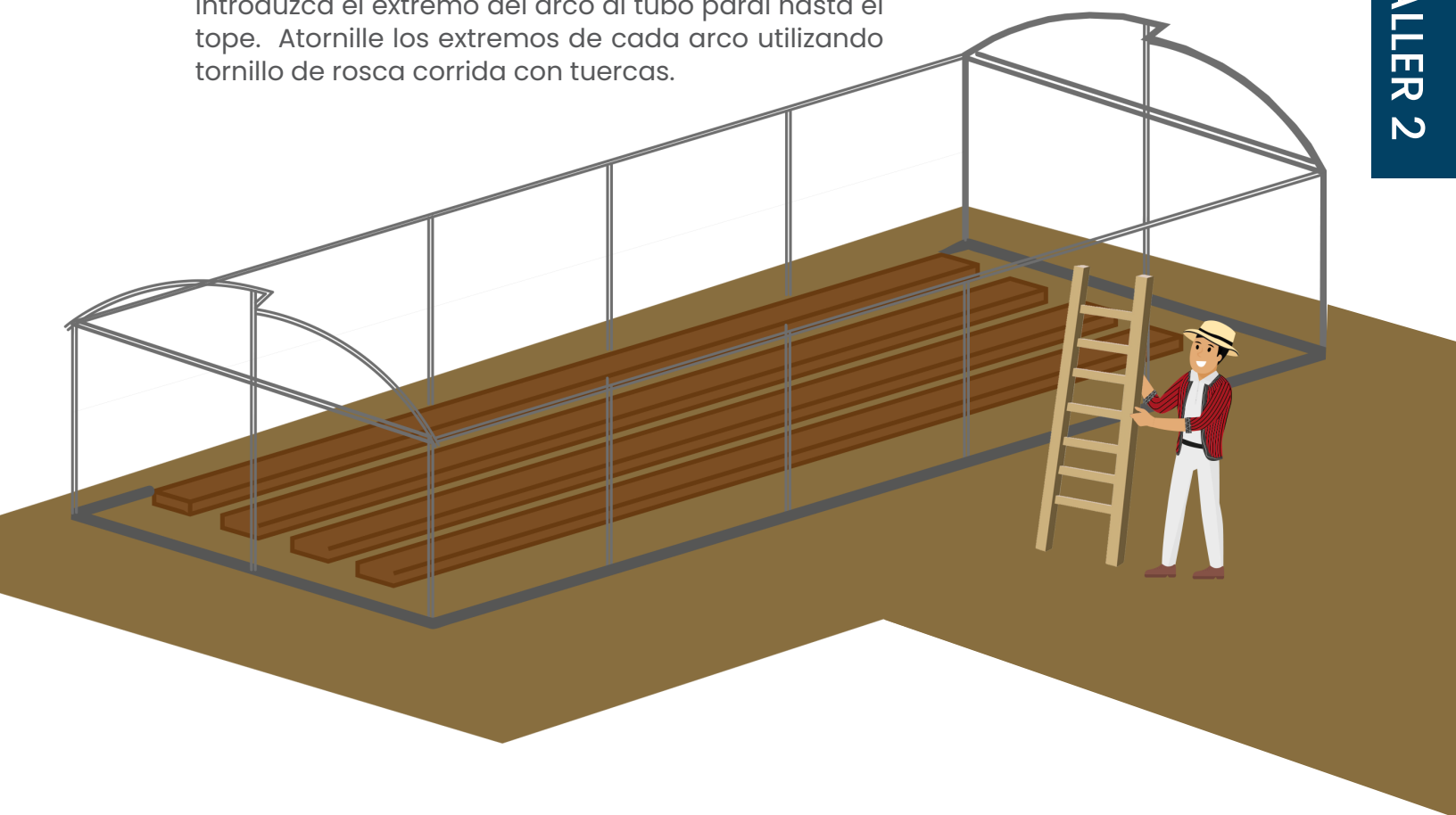
Actividades	Competencia	Recursos
» Armadura	Los participantes arman la estructura de un invernadero de material galvanizado.	» Escaleras. » Tornillos. » Tuercas. » Roldanas » Broca. » Taladro » Segueta. » Arcos con tubo galvanizado. » Tubos galvanizados. » Perfiles tipo C. » Puerta. » Alambre galvanizado.

DESCRIPCIÓN DEL PROCESO

Antes de iniciar con el taller, se realiza una reconstrucción del proceso, recordando el procedimiento trabajado en el taller anterior, haga un recordatorio de tal manera que los productores obtengan los conocimientos necesarios e importantes las cuales no deben olvidar antes de construir el invernadero.

A. ACTIVIDAD 1: ARMADURA

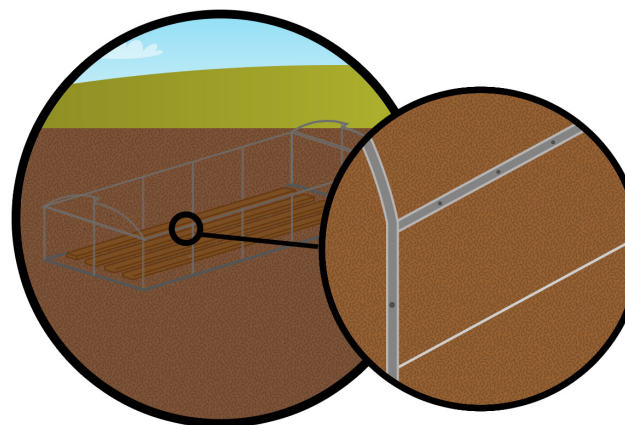
Utilizando las escaleras inicie con la colocación de los arcos, con la ayuda de 3 personas, 2 ubicadas en los laterales y 1 persona ubicada en el centro, introduzca el extremo del arco al tubo paral hasta el tope. Atornille los extremos de cada arco utilizando tornillo de rosca corrida con tuercas.



B. ACTIVIDAD 2: INSTALACION DE TUBOS LATERALES

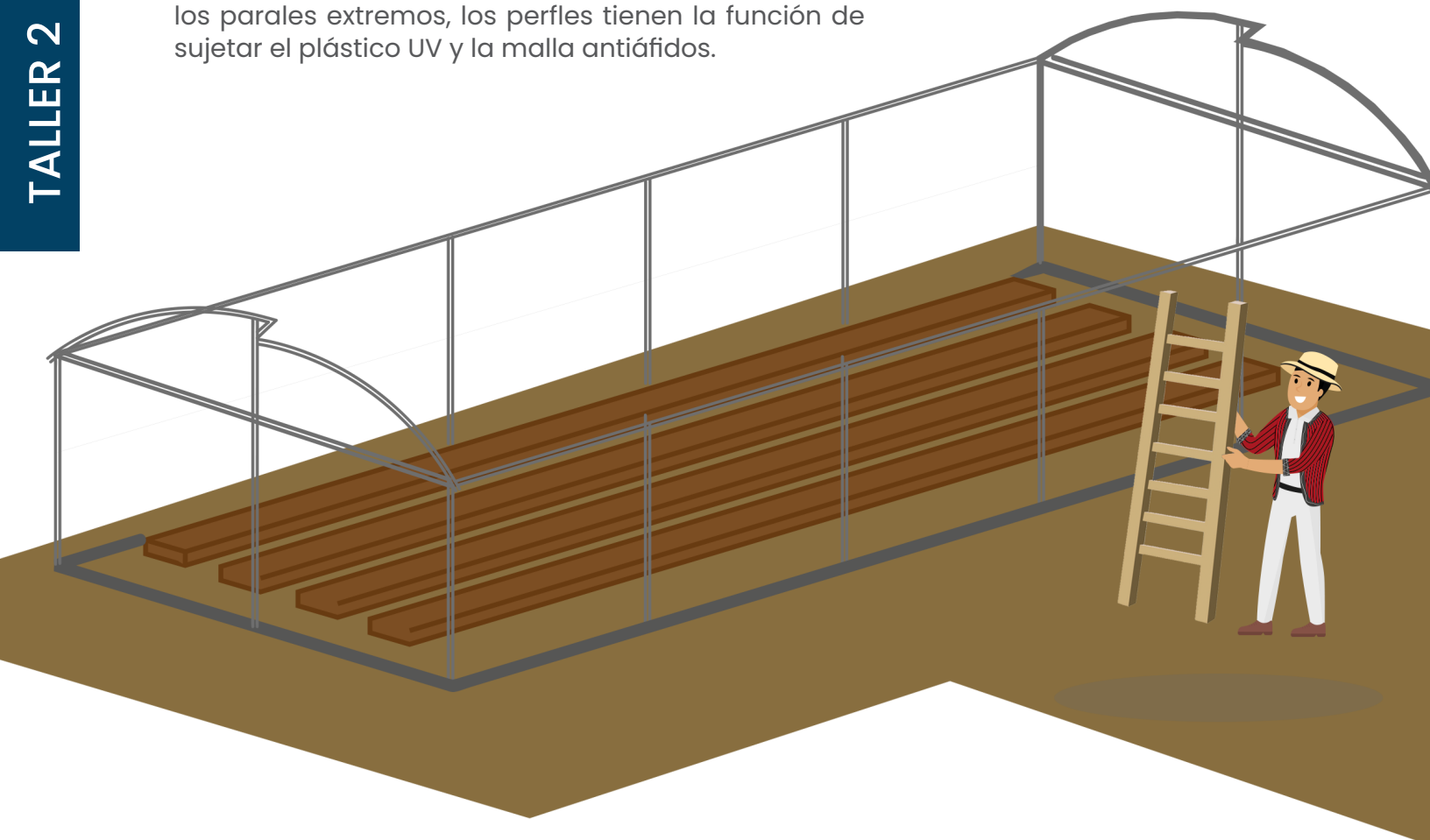
En cada arco existen pedazos de tubos con soldadura de $\frac{3}{4}$ de pulgada, introduzca desde los extremos el tubo de $\frac{1}{2}$ pulgada, cada tubo tiene 6 metros de largo por lo que en cada lateral debe utilizar 2.5 tubos.

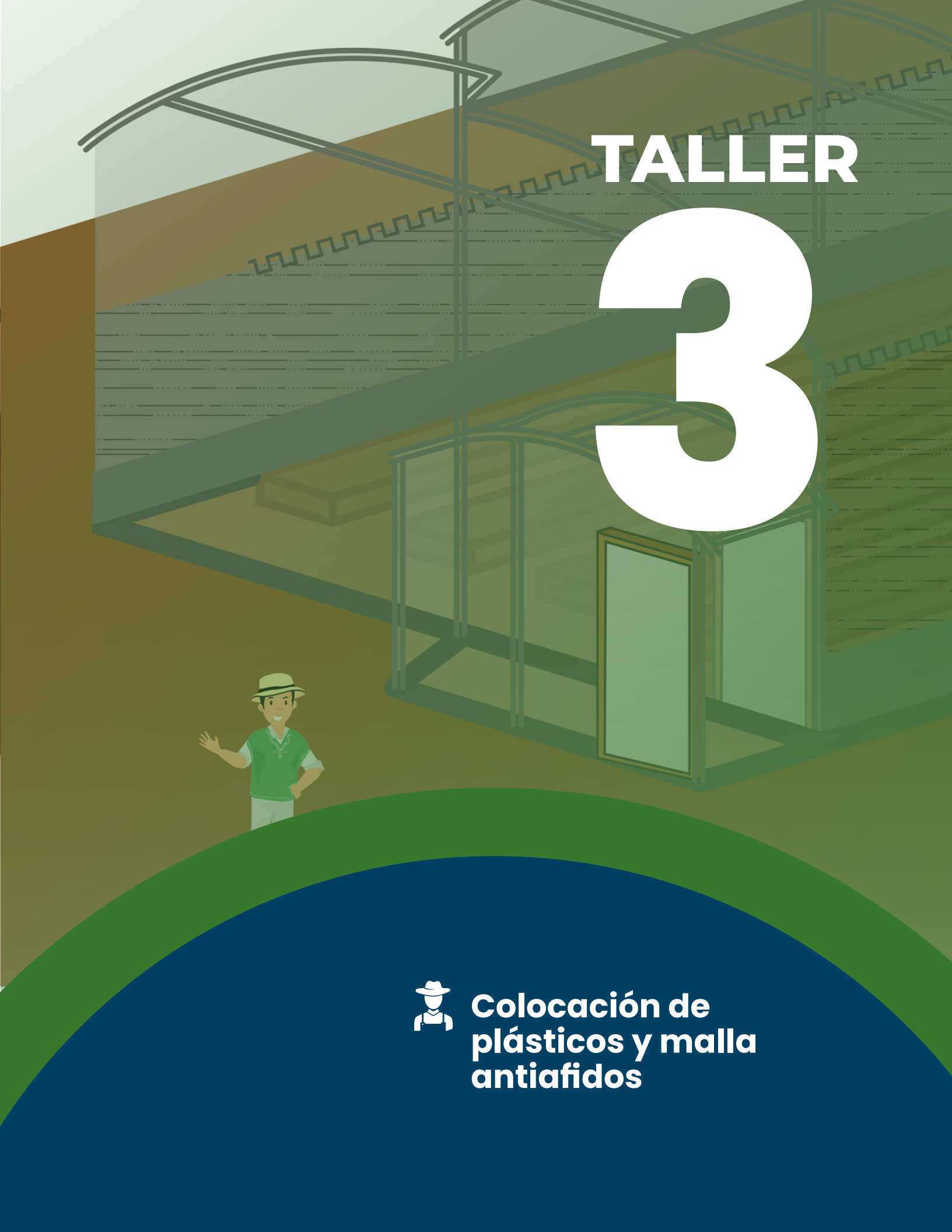
Realice la misma practica en los extremos, todos los tubos deben atornillarse en la parte de abajo.



C. ACTIVIDAD 3: INSTALACIÓN DE PERFILES TIPO C

Atornille los perfiles tipo C en los tubos laterales y sobre los arcos extremos, de la misma manera en los parales extremos, los perfiles tienen la función de sujetar el plástico UV y la malla antiáfidos.



The background features a stylized illustration of a greenhouse or polytunnel structure. The structure has a translucent covering and a metal frame. A person wearing a hat and a green shirt is standing in the foreground, gesturing towards the structure. The overall color palette is dominated by greens and browns, with a large blue and green curved shape at the bottom.

TALLER

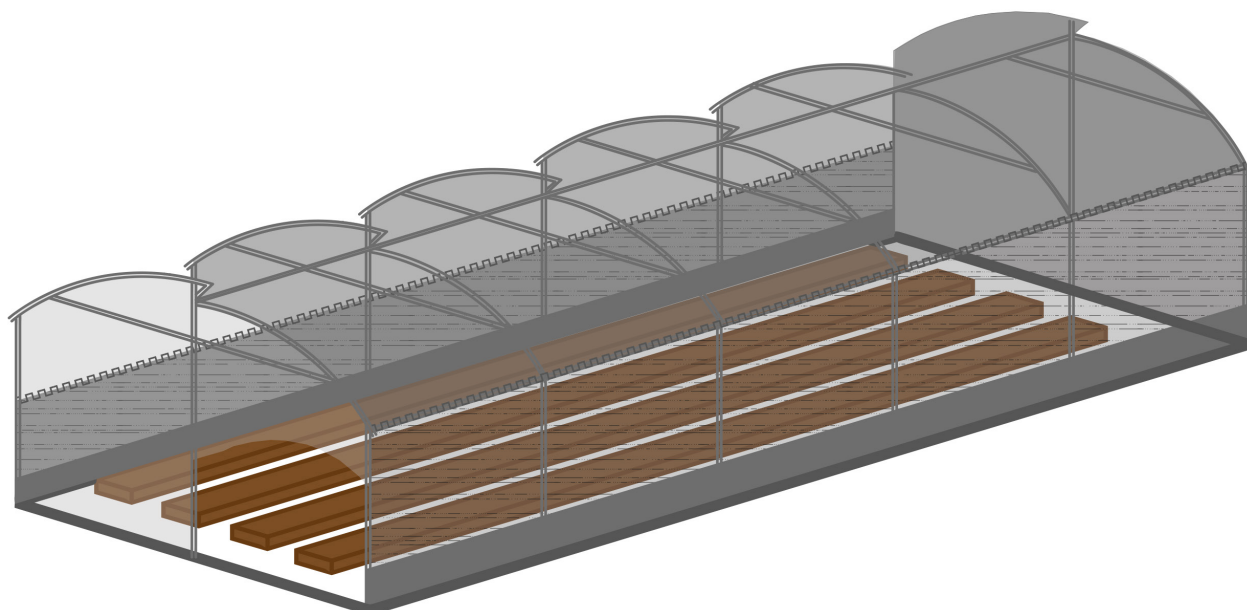
3



**Colocación de
plásticos y malla
antiafidos**

TALLER 3

TALLER 3



Actividades	Competencia	Recursos
» Colocación de plástico y malla antiafidos.	Los participantes conocen técnicamente los materiales para cobertura de la estructura.	» Escaleras. » Alambre Zig-Zag. » Malla antiafidos. » Plástico. » Navaja.

DESCRIPCIÓN DEL PROCESO

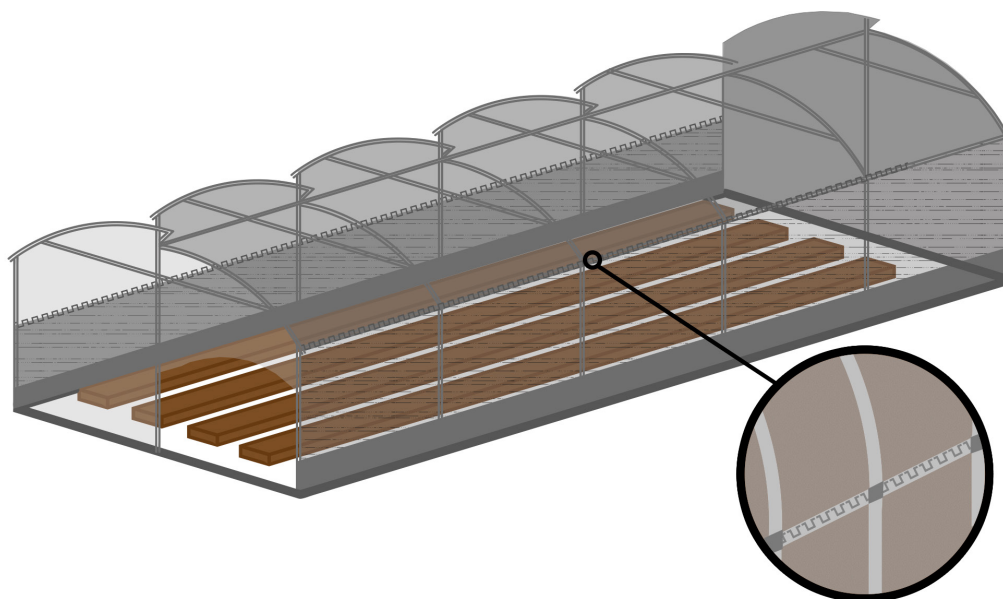
Inicie con el taller reconstruyendo el proceso de lo vivido y realizado en los talleres anteriores, evaluando los conocimientos de los productores en el tema de trazo, escuadra, fundición de parales, colocación de arcos y laterales.

Al momento de iniciar, se considera importante mencionar las medidas del nylon y la medida requerida para los techos debido a que cada lateral es diferente el ancho, se menciona que el constructor debe tener el cuidado al momento de utilizar el material. Un factor muy importante para una efectiva colocación de plástico es la luz solar, esto favorece el estiramiento.

A. ACTIVIDAD 1:**COLOCACIÓN DE PLÁSTICO Y MALLA ANTIAFIDOS.**

Utilice las escaleras para colocar el techo más alto y más ancho, estirando a los extremos, seguidamente estire el plástico en un primer extremo y asegure con zig zag.

Después coloque la malla antiáfidos en el cenital y seguidamente coloque el plástico en el segundo techo realizando el mismo procedimiento que el anterior asegurando con zig zag.

**B. ACTIVIDAD 2:****COLOCACIÓN DE ALAMBRE GALVANIZADO.**

Coloque el alambre galvanizado calibre 14 en los laterales de la estructura que posteriormente servirá para la instalación de plástico UV para salpicader en la parte inferior de la estructura.

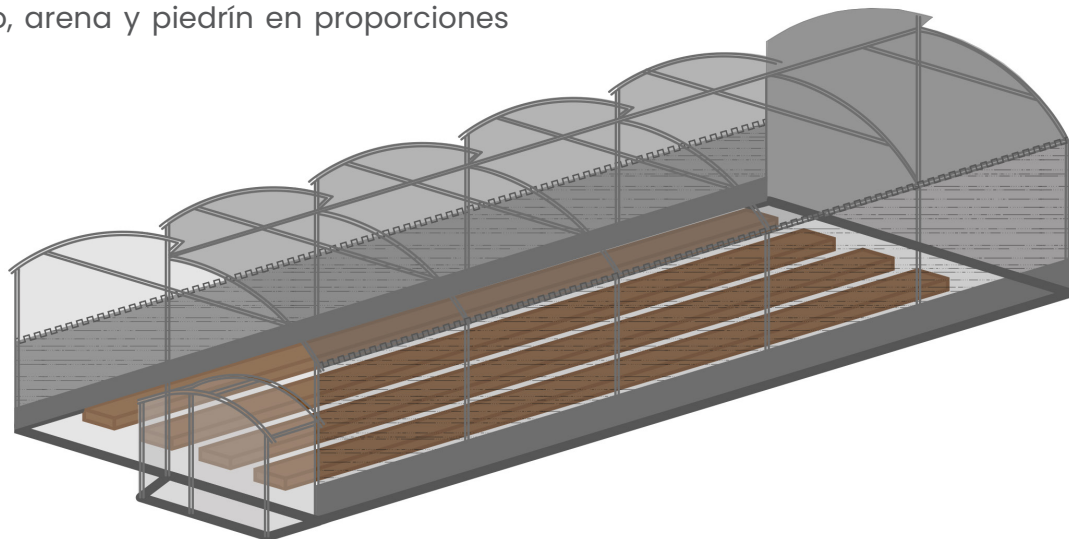
C. ACTIVIDAD 3:**INSTALACIÓN DE PLÁSTICO UV EN LA PARTE INFERIOR**

Luego coloque malla antiáfidos en los laterales a lo largo del invernadero, al mismo tiempo el nylon para la salpicadera, en la unión del plástico y malla se sujeta al alambre galvanizado utilizando grapas para invernadero, en la parte inferior abra zanjas de aproximadamente 30 cm, en donde se enterriera el plástico.

En los laterales frontal y posterior se coloque plástico cubriendo la totalidad del lateral a excepción del frontal en donde el plástico se sujeta con el marco de la puerta, la puerta debe ser forrada con malla antiáfidos.

D. ACTIVIDAD 4: CONSTRUCCIÓN DE CASETA DE DESINFECCIÓN.

La caseta de desinfección debe ser de las siguientes dimensiones; 1.5 mts de largo x 1 mts de ancho, construido de material galvanizado, cobertura en techo con plástico UV y a los laterales malla antiáfidos, puede fundir un piso de concreto dentro de la casera utilizando cemento, arena y piedrín en proporciones 1:2:2.



E. ACTIVIDAD 5: INSTALACIÓN DE PUERTA.

Se instalarán 2 puertas uno para el invernadero y la segundo para la caseta de desinfección, las puertas son construidas con marco de tubo rectangulo de 2" x 1" pintada en gris de 1.80 mts. de alto y 0.80 mts de ancho forrada de malla antiáfidos 50 mesh, acoplada a parales con bisagra de 2".

TALLER

4

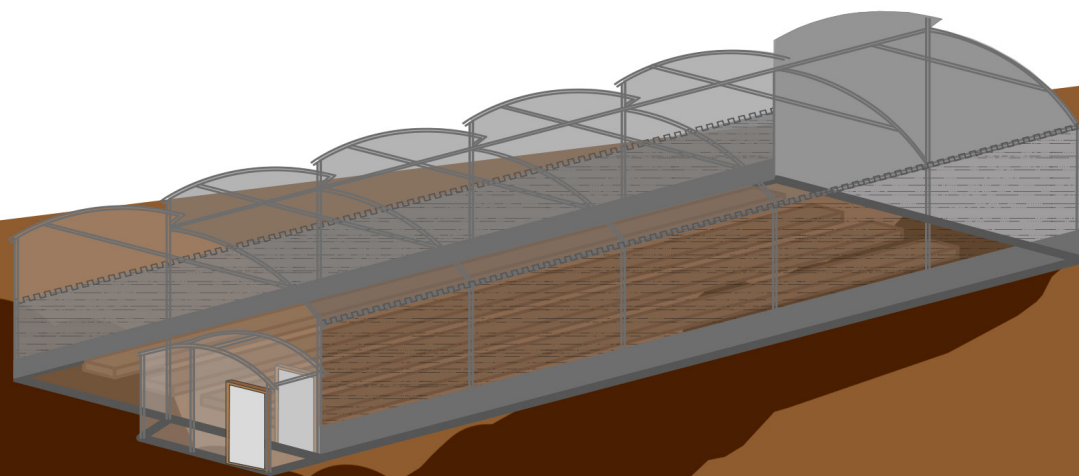


**Mantenimiento
y uso adecuado
del invernadero**

A. ACTIVIDAD 1:

MANTENIMIENTO Y USO ADECUADO DEL INVERNADERO

1	» Antes de ingresar a su invernadero, en la caseta de desinfección debe desinfectarse las manos y los zapatos, en este caso debe asegurar desinfectante líquido en atomizador y en recipiente utilizado para pediluvio.
2	» Debe mantener cerrada la puerta durante el tiempo que usted trabaje dentro del invernadero.
3	» Levante la cortina todos los días cuando el sol inicie a calentar, para evitar excesiva humedad que pueda provocar daños en su cultivo.
4	» Baje las cortinas cuando inicie a llover y todas las tardes 1 hora antes de que el sol se oculte.
5	» Antes que inicie un nuevo ciclo de cultivo, lave la malla antiáfidos con agua a presión utilizando una manguera, esto permitirá que la ventilación e ingreso de luz solar sea el adecuado para su cultivo.
6	» Si los vientos son fuertes debe subir la cortina para evitar golpes por viento que pueda dañar el plástico de cortina.
7	» Tenga cuidado al momento de colocar tutores dentro del invernadero, recuerde que movimientos inadecuados puede provocar cualquier perforación en el plástico UV o malla, si esto llegara a suceder, acuda a un agroservicio de su preferencia y adquiera una cinta adhesiva para invernaderos y repárelo.
8	» Engrase periódicamente las bisagras de la puerta para asegurar mayor tiempo de vida.
9	» Para evitar daños a la cobertura y estructura que sean causados por personas o animales, se recomienda circular el área donde se ubica el invernadero utilizando materiales locales para circulación.



[illegible]

DIGEEX

Dirección General de Educación Extraescolar



GOBIERNO *de*
GUATEMALA
DR. ALEJANDRO GIAMMATTEI

MINISTERIO DE
EDUCACIÓN