

## GUÍA DE APOYO A LA PPT PRODUCTO INVERNADERO

### I. Cultivos Campo Abierto

Los cultivos a campo abierto son dependientes de las condiciones ambientales (temperatura, luz, humedad, precipitaciones), y son vulnerables a la presencia de eventos meteorológicos adversos, como lluvias muy intensas, vientos muy fuertes, granizo y temperaturas extremadamente bajas, entre otros.

El ser humano ha ideado diversas formas para cultivar en condiciones de ambiente controlado. El Invernadero es una de ellas. Gracias a los invernaderos pueden favorecerse las condiciones ambientales de muchos cultivos, y además pueden reducirse los efectos de los eventos meteorológicos adversos.

### II. ¿Qué es un invernadero?

Es una estructura que permite controlar las condiciones ambientales de un cultivo y además proteger a las plantas de los cambios del clima.

Es una instalación cubierta y abrigada de forma artificial. Está formado por una estructura o armazón de material liviano (metal, madera u otros) sobre la que se coloca una cubierta.

### III. ¿Qué Características debe tener un Invernadero?

- La **estructura** debe ser **hermética** para que no entre agua del exterior ni se escape el calor. Además debe ser construida con materiales fuertes, para el caso de su iniciativa, debe ser construido con madera tratada, fierro, acero galvanizado o aluminio, materiales que deben encontrarse bien anclados al suelo. Debe ser resistente y durable.
- Sus **dimensiones** deben ser apropiadas para las especies que se van a cultivar y para que las personas puedan trabajar cómodamente. Recordemos que para el caso de su iniciativa, la superficie mínima debe ser de **30 metros cuadrados**.
- Debe ser fácil de **ventilar** porque de esta manera se mantienen la temperatura y la humedad adecuadas para el cultivo.
- La **luz** es la fuente de energía del invernadero, esta fuente sirve para que las plantas realicen sus funciones vitales: respiración, crecimiento, reproducción y fotosíntesis.

- Para producir calor dentro de la estructura es necesaria la luz, por eso, el **material de la cubierta** debe ser **transparente**.
- Poseer un **sustrato de cultivo natural**, para el caso de su iniciativa, debe hacer uso del **compost** una vez obtenido como parte de su proyecto.
- Contar con suministro de **agua con calidad de riego**, para este caso, por medio de **riego tecnificado**.

#### IV. ¿Qué variables ambientales puedo manejar en mi Invernadero?

Las principales variables que se pueden manejar en un invernadero son: Temperatura (T°), Humedad Relativa (HR), Intercambio de Gases (Ventilación) y Radiación Fotosintéticamente Activa (PAR, por su sigla en inglés).

- **Temperatura:** determina procesos fisiológicos como germinación, crecimiento vegetativo, floración, etc. El rango óptimo comprende temperaturas entre 15° y 25° Celsius.
- **Humedad Relativa:** lo ideal es mantenerla entre 30% y 70%, ya que excesos de este parámetro puede afectar la polinización y cuaja de frutos, producir quemadura foliar y de frutos por “golpe de sol” y desencadenar desordenes fisiológicos en los vegetales. Altos índices de este parámetro, promueven enfermedades causadas por hongos.
- **Ventilación:** permite la renovación de Oxígeno (O<sub>2</sub>) y Dióxido de Carbono (CO<sub>2</sub>), gases fundamentales para la respiración y fotosíntesis de las plantas, además de favorecer la refrigeración del invernadero.
- **Radiación Fotosintéticamente Activa (PAR):** invernaderos opacos producto de la falta de renovación o limpieza del material de cobertura, o bien la alta densidad de plantas, favorecen la competencia por luz, aumentando la etiolación (desarrollo en ausencia de luz) y dificultando la correcta ventilación. Un activo crecimiento es producto de un correcto proceso fotosintético, el cual está condicionado a la transparencia del material de cobertura, disponibilidad de luz, y a una correcta población de plantas por m<sub>2</sub>, para reducir la competencia por luz y favorecer la ventilación.
- **El manejo eficiente de estos factores, se traducirá en aumentos en los rendimientos, precocidad, sanidad vegetal y disminución en los costos de producción.**

## V. ¿Cómo funciona un Invernadero?

Durante el día los rayos de luz golpean la cubierta transparente del invernadero, la cubierta los filtra y los divide, permitiendo que solo ingresen aquellos que son benignos para las plantas.

Mientras los rayos del sol ingresan (durante el día), las plantas y el sustrato dentro comienzan a absorber energía y a calentarse. En la noche los rayos del sol dejan de incidir sobre la estructura, sin embargo, las plantas y el sustrato ya han absorbido calor y comienzan a liberarlo. La cubierta transparente no permite que este calor escape, manteniendo así caliente el interior de la estructura.

## VI. ¿Qué ventajas tiene usar Invernaderos?

- Permiten cultivar en épocas diferentes a las propias del cultivo (**contraestación**).
- Al cambiar el ambiente en el que crecen las plantas y su clima, se puede **cosechar** en momentos en los que no sería posible hacerlo si la plantación hubiese sido realizada al aire libre.
- Por lo general, el crecimiento de las plantas dentro del invernadero es más **rápido** que el de aquellas que crecen al aire libre, de esta manera los productores tienen más oportunidad de aumentar sus rendimientos productivos.
- Contribuyen a nuestra **seguridad alimentaria** (acceso a alimentos de buena calidad) por medio del cuidado de la cantidad y calidad de los cultivos producidos.
- **Uso eficiente del agua**, pues permite su uso de manera controlada, riego tecnificado.
- Puede utilizar **compost** como sustrato.

## VII. ¿Qué desventajas tiene usar Invernaderos?

- Para trabajar en un invernadero se necesitan personas que **sepan cómo manejar las plantas** (podarlas, ralejarlas, etc.) y cómo cuidar la ventilación, el riego y el uso de insumos.
- Aunque lo más común es que el invernadero funcione como una estructura de protección para las plantas, existen ocasiones en las que **eventos meteorológicos extremos** como fuertes vientos, lluvias intensas o granizadas, **pueden dañar la estructura**, lo que se

traducirá en una pérdida de las condiciones atmosféricas de la estructura y con ello menor capacidad de desarrollo de los vegetales en su interior, incluso muerte.

### **VIII. Tipos de Invernaderos**

**Para estas iniciativas FPA se contemplan dos tipos de invernaderos opcionales:**

- Invernaderos tipo Capilla.
- Invernaderos tipo Túnel.

**Ambos tipos de invernaderos deben:**

- Tener superficie mínima 30 metros cuadrados.
- Estructura de madera tratada, fierro, acero galvanizado o aluminio.
- Materialidad del techo debe ser de policarbonato alveolar u ondulado.
- Las paredes deben ser cubiertas con material adaptado a las condiciones climáticas del lugar en que instalará el invernadero, permitiendo el control de las variables atmosféricas idóneas para la producción de vegetales. Se sugiere el uso de policarbonato alveolar u ondulado o polietileno para invernadero.

➤ **Invernadero Tipo Capilla**

- Similares a la estructura de un galpón.
- Tiene un techo con una o dos aguas.
- Su construcción es de baja a mediana complejidad.
- Costo de construcción generalmente más bajo que otros tipos de invernadero.

**Usted debe revisar la Ficha Técnica FPA asociada al producto Invernadero y Compostaje.**

➤ **Invernadero Tipo Túnel**

- Similares a la estructura de un galpón.
- Tiene un techo con dos aguas continuas.
- Su diseño es muy resistente al viento.
- Su diseño genera menos sombra en el interior.

**Usted debe revisar la Ficha Técnica FPA asociada al producto Invernadero y Compostaje**

## IX. ¿Dónde puedo ubicar el Invernadero?

Resulta conveniente ubicar el invernadero en terrenos planos con una ligera inclinación que favorezca que el exceso de agua de lluvia escurra con rapidez.

- No debe instalarse en lugares bajos, porque son sitios más fríos, donde el riesgo de sufrir daños por heladas es mayor y la probabilidad de ser afectado por escurrimiento de aguas de lluvia de otros terrenos aumenta.
- Es recomendable realizar la instalación del invernadero en lugares altos y protegidos de los vientos, lo que puede lograrse construyéndolo cerca de una casa o de una cortina de árboles, sin embargo, se debe evitar que estas estructuras sombreen el Invernadero, manteniendo una distancia mínima de 6 m, según la altura de las estructuras o árboles.
- **El Suelo:** debe elegirse un suelo que sea fértil con poca presencia de pasto, de buen drenaje para evitar encharcamiento, que no se hayan detectado enfermedades en él y que no haya escurrimiento de aguas de saneamiento.
- **La Orientación:** es recomendable orientar el eje mayor del invernáculo en dirección norte sur, de esta manera la incidencia de la luz se aprovecha al máximo y se genera menos sombra sobre el cultivo.
- Es recomendable construirlo en el mismo sentido que la dirección predominante del viento, con el fin de mejorar la ventilación y hacer la estructura menos vulnerable frente a vientos muy fuertes.
- El invernadero debe estar cerca de una fuente de agua que permita abastecer el sistema de riego.
- Se aconseja ubicarlo lejos de caminos y zonas polvorosas.
- **Usted debe revisar la Ficha Técnica FPA asociada al producto Invernadero y Compostaje.**

## X. Capítulo 10: ¿Qué herramientas debo disponer en el Invernadero?

- El invernadero debe al menos disponer de:
  - Termómetro e Higrómetro.
  - Pala.
  - Rastrillo.
  - Tijeras de poda.
  - Dependiendo de las labores a realizar para la producción de plantas y futuras reparaciones, también debería disponer de:
    - Carretilla
    - Alicata
    - SERRUCHO

- Pisón
- Tijeras o cuchillo para cortar nylon.
- Otros.

**XI. Bibliografía de apoyo:**

- <http://www.fao.org/3/a-i7293s.pdf>