

UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA ANTONIO NARRO

8 DE Diciembre de 1997.

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

Materia: Diseño de invernaderos.

Clave: HOR-492

Departamento que la imparte: Horticultura

No. de horas de teoría: 3

No de horas de práctica: 2

No. de créditos:

Carrera: Ingeniero Agrónomo en Horticultura.

II. OBJETIVO GENERAL.

Proveer al alumno de los conocimientos básicos necesarios para el diseño de invernaderos.

III. OBJETIVOS ESPECIFICOS.

a) Que el estudiante se familiarize con los diferentes materiales que forman parte de los invernaderos, así como sus características.

b) Que el alumno sea capaz de identificar las variables a considerar para la selección del sitio para el establecimiento de invernaderos.

IV. TEMARIO

1.- Generalidades sobre los invernaderos.

a) Conceptos fundamentales

Invernadero

Iluminación

Conducción

Convección

Temperatura

b) Importancia de los invernaderos en la producción de cultivos hortícolas.

c) Ventajas y desventajas del uso de invernaderos.

2.- Características a considerar para la selección del sitio, para el establecimiento de un invernadero.

a) Características del terreno.

b) Infraestructura.

c) Disponibilidad de recursos humanos

d) Factores climáticos

3.- Condiciones que debe reunir un invernadero.

- a) Trasmisibilidad de luz.
- b) Calentamiento.
- c) Ventilación
- d) Resistencia a factores atmosféricos.

4.- Condicionantes internos para el diseño de un invernadero.

- a) Especies a producir.
- b) Requerimientos de las especies.
  - Temperatura
  - Luz
  - Humedad relativa
  - CO<sub>2</sub>
- c) Areas para transito del personal.

5.- Cobertura del invernadero.

- a) Materiales de cubierta.
  - Cubiertas flexibles
    - Polietileno
    - EVA
    - PVC
  - Cubiertas rígidas
    - Vidrio
    - Polimetacrilato
- b) Características de los materiales
  - Radiométricas
  - Térmicas
- c) Orientación.
- d) Pendiente.

6.- Diseño de la estructura de invernaderos.

- a) Cargas permanentes
- b) Cargas Ocasionales.
- c) Tipos de materiales.
  - Características de los materiales.
- d) Tipos de estructuras
- c) Cimentación.

7.- Sistema de enfriamiento de invernaderos.

a) Ventilación pasiva.

Altura

Ancho

Ventilación zenital

Malla sombra superior.

b) Ventilación activa.

Ventiladores de flujo de aire horizontal.

Inyección de aire exterior.

Pared húmeda y extractores.

tipos de paredes húmedas.

8.- Reducción de la temperatura en el invernadero

a) Radiación solar.

b) Evapotranspiración del cultivo.

c) Refrigeración por evaporación del agua.

d) Pérdidas de calor por radiación

e) Pérdidas por conducción-convección.

9.- Calefacción de invernaderos.

a) Cálculo de las necesidades de calor.

b) Fuentes de calor

Sistemas centrales de calefacción

Sistemas localizados de calefacción.

10.- Invernaderos asimétricos.

V. METODOLOGIA.

a) Exposición oral por parte del maestro.

b) Consultas

c) Formación práctica.

VI. Evaluación.

Exámenes .

60

Trabajos de consulta bibliográfica

10

Exposiciones

10

Prácticas.

20.

## BIBLIOGRAFIA.

- 1.- Albright L.D. 1984. Greenhouse heating & Cooling; greenhouse manager. 1984. 3(2):52-65.
- 2.- Asesores en Construcción y Extensión Agrícola S.A. de C. V.1992. Procedimiento para calcular necesidades de calor en invernaderos. Floricultura intensiva. 12(2):28.
- 3.- Asesores en Construcción y Extensión Agrícola S.A. de C. V.1996. Invernadero Batisierra 720. Catálogo de diseño y construcción. texcoco, Mex.
- 4.- Bernat Juanos C., J. Andrés Vitorla y J. Martínez Ros. 1990. Invernaderos; construcción, manejo, rentabilidad.AÉDOS. España. 189p.
- 5.- Departamento de Tecnología Hortícola del IRTA. 1997. Nuevo invernadero de cubierta intercambiable. Horticultura. 119(2):42-43.
- 6.- Lorenzo P., Sánchez-Guerrero, Medrano, Escobar y García.1997. Gestión del clima. Horticultura. 119 (2):80-84.
- 7.- Mantallana A. y J.J. Montero. 1995. Invernaderos; diseño, construcción y climatización. Mundi-Prensa. España.
- 8.- Martínez M. 1995. Manual básico de diseño, construcción y operación de invernaderos y viveros. México.
- 9.- Montero J.I., A. Antón y P. Muñoz. 1997. Invernaderos para países cálidos. Expo invernadero; V Ciclo de conferencias sobre producción en invernaderos. 19 al 22 de febrero. Guadalajara, Jal. México
- 10.- Ortega Obregón. 1992. Luz y temperatura en cultivos bajo invernadero. Floricultura intensiva. 14(2):13-16.
- 11.- Rodríguez Díaz. 1997. El diseño de invernaderos asimétricos. Expo invernadero; V Ciclo de conferencias sobre producción en invernaderos. 19 al 22 de febrero. Guadalajara, Jal. México.

- 12.- Serrano Cermeño Z. 1979. Invernaderos: instalación y manejo. Neografis. Madrid España. 431p.
- 13.-Serrano cermeño Z. 1990. Técnicas de invernadero. PAO Suministros Gráficos S.A. España. 643p.
- 14.-Stuppy.1990. Greenhouse supply catalog. Kansas. U.S.A.
- 15.-Weiss D. 1995. El uso de plásticos para invernaderos como filtro para el desarrollo de la planta. tecnologías agrícolas con plásticos. Simposium Internacional 1995. 5, 6, 7 de octubre, León Guanajuato, México.