

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA CHAPINGO
DEPARTAMENTO DE FITOTECNIA
AGRONOMÍA EN HORTICULTURA PROTEGIDA**

DISEÑO Y ANÁLISIS ESTRUCTURAL

I. DATOS GENERALES

Unidad Académica:	<i>Departamento de Fitotecnia</i>
Programa Educativo:	<i>Agronomía en Horticultura Protegida</i>
Nivel educativo:	<i>Licenciatura</i>
Línea Curricular:	<i>Ciencias Básicas</i>
Asignatura:	Diseño y Análisis Estructural
Clave:	
Créditos:	6.75
Carácter:	Obligatoria
Tipo:	Teórico-Práctico
Prerrequisitos:	Matemáticas y Mecánica
Nombre del profesor:	Ramón Lobato Silva, Carlos Villaseñor P.
Ciclo Escolar:	2008-2009
Año:	Quinto
Semestre:	Primero
Periodo:	Julio - Diciembre
Horas Teoría/Semana:	3.0
Horas Práctica/Semana:	1.5
Horas Totales del curso:	72.0
Horas Tiempo Independiente:	36

II. RESUMEN DIDÁCTICO

La asignatura de Diseño y Análisis Estructural está ubicada en el tercer semestre de la carrera de Agronomía en Horticultura Protegida guarda relación vertical con las asignaturas de Mecánica, de manera indirecta con asignaturas como Diseño Agronómico de Estructuras de Protección, Construcción de Estructuras de Protección y Diseño de Empresas. Su relación horizontal es con las materias de Diseños Experimentales y Sistemas de Riego Localizado.

El contenido del curso sobre Diseño y Análisis Estructural contribuye con las bases y procedimientos para el cálculo de las estructuras utilizadas en los invernaderos, es decir, tomando en cuenta los materiales de construcción, las fuerzas o cargas y los elementos estructurales, de tal modo que se obtengan estructuras seguras y económicas.

La metodología de enseñanza y aprendizaje se basa en la exposición del profesor y la solución del problema, así como explicar los métodos inductivos y deductivos. También implica relacionar los conceptos teóricos con las prácticas y la solución de problemas reales, además de fomentar el trabajo independiente de los alumnos. La evaluación será frecuente, con exámenes y trabajos diversos.

III. PRESENTACIÓN

Los invernaderos son estructuras cuya función es proporcionar y controlar las condiciones ambientales para optimizar el crecimiento, desarrollo y producción de las plantas.

Los aspectos a considerar en el diseño de invernaderos son: funcionalidad, control ambiental, seguridad estructural, sistemas auxiliares, mecanización, automatización y optimización.

Cualquier estructura, tal como un invernadero, es un sistema, es decir, un conjunto de elementos ensamblados o unidos entre sí para desempeñar una función determinada. Entre los elementos estructurales típicos que forman las estructuras de invernaderos destacan las vigas, columnas, armaduras, arcos y marcos. Con el propósito de que estos elementos no fallen por resistencia, rigidez y estabilidad, es necesario diseñar el tamaño de sus secciones transversales, en función de las cargas de trabajo y de los materiales de construcción empleados.

El Diseño y Análisis Estructural es la rama de la mecánica aplicada que estudia los métodos y procedimientos para el cálculo de los elementos estructurales por separado, así como el análisis de las estructuras como un todo.

IV. OBJETIVOS

- Adoptar la metodología y el enfoque de sistemas, característico de los métodos de síntesis, para combinar elementos separados, así como propiciar la integración de un todo coherente.
- Analizar los principios de diseño y análisis estructural y su aplicación al cálculo de estructuras de invernaderos, para planear el desarrollo de un proyecto básico

V. CONTENIDO

UNIDAD 1. ESTRUCTURACIÓN (12 horas)

Objetivo:

Establecer los criterios de la estructura y el tipo de material para determinar la forma, dimensiones globales de estos elementos en la construcción de un invernadero.

Contenido

- 1.1 Planeación
- 1.2 Formas estructurales
- 1.3 Dimensiones globales
- 1.4 Elementos estructurales
- 1.5 Materiales de construcción

UNIDAD 2. ACCIONES O CARGAS (12 horas)

Objetivo:

Determinar las cargas o fuerzas que actúan sobre la estructura de un invernadero, con el fin de predecir su efecto sobre la resistencia, rigidez y estabilidad de los elementos estructurales y de la estructura en su conjunto.

Contenido

- 2.1 Identificación de las acciones o cargas de diseño.
- 2.2 Clasificación de las acciones o cargas de diseño.
- 2.3 Cálculo del valor de las acciones o cargas de diseño.
- 2.4 Combinación de las acciones o cargas de diseño.

UNIDAD 3. MODELACIÓN (12 horas)

Objetivo:

Obtener el esquema o diagrama de cálculo a partir de la estructura real, para determinar el modelo idealizado, sobre el cual se aplicarán los métodos y la teoría del análisis y diseño estructural.

Contenido

- 3.1 Modelación de los materiales de construcción.
- 3.2 Modelación geométrica.
- 3.3 Modelación de las acciones o cargas.
- 3.4 Modelación de las condiciones de apoyo.

3.5 Modelación de las condiciones de funcionamiento.

UNIDAD 4. ANÁLISIS ESTRUCTURAL (12 horas)

Objetivo:

Desarrollar los métodos de cálculo de los elementos mecánicos o fuerzas internas, para determinar los valores de las fuerzas normales, fuerzas cortantes y momentos flexionantes en los diferentes esquemas o diagramas de cálculo.

Contenido

- 4.1 Métodos de análisis de sistemas isostáticos.
- 4.2 Métodos de análisis de sistemas hiperestáticos.

UNIDAD 5. DIMENSIONAMIENTO DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES (12 horas)

Objetivo:

Calcular, a partir de los valores de las fuerzas internas de diseño, las dimensiones de las secciones transversales de los elementos estructurales a fin de aplicar los criterios de resistencia, rigidez y estabilidad.

Contenido

- 5.1 Cálculo de elementos a tensión.
- 5.2 Cálculo de elementos a compresión.
- 5.3 Cálculo de elementos a flexión y cortante.
- 5.4 Cálculo de elementos a compresión.
- 5.5 Cálculo de cimentaciones.

UNIDAD 6. DETALLES Y PLANOS (12 horas)

Objetivo:

Calcular las uniones entre elementos estructurales y elaborar los planos generales para desarrollar un proyecto ejecutivo.

Contenido

- 6.1 Cálculo de uniones.
- 6.2 Elaboración de planos.

VI. PRÁCTICAS

La parte práctica de Diseño y Análisis Estructural consiste en la elaboración de un proyecto de curso, es decir, el cálculo estructural completo de un invernadero propuesto.

Práctica 1. Proyecto de Diseño Estructural de un Invernadero (24 horas totales durante todo el curso)

Objetivo. Emplear los conceptos del diseño y análisis estructural a fin de calcular todos los elementos estructurales en la proyección de un invernadero.

VII. METODOLOGÍA

- A fin de facilitar la adquisición de conocimientos, el profesor, al inicio de cada tema, realizará una clase teórica, donde hará las deducciones de los conceptos y leyes principales.
- Para desarrollar habilidades en la aplicación de la teoría, el profesor, después de cada clase teórica, realizará clases prácticas, donde resolverá problemas representativos de cada tema. Este tipo de clases representarán más del 50% del curso.
- Durante las clases prácticas se hará énfasis en los aspectos metodológicos para la solución de los problemas y se promoverá la participación activa del estudiante.
- Con el fin de fomentar el trabajo independiente, por parte de los estudiantes, para cada tema el profesor indicará la lectura de material bibliográfico, que permita complementar las clases teóricas del curso; asimismo, después de cada clase, asignará problemas para que sean resueltos por los estudiantes como tareas.

VIII. EVALUACIÓN

Evaluaciones frecuentes	10%
Cinco exámenes parciales (10% cada uno)	50%
Tareas y proyecto de curso	40%

BIBLIOGRAFÍA

1. Nelson, G.L., Manbeck, H.B., Meador, N.F. 1988. Light Agricultural and Industrial Structures: Analysis and Design. New York: Avi Published by Van Nostrand Reinhold Company Inc.

2. ASAE Standards, 44th ed. 1997. Standards Engineering Practices Data. American Society of Agricultural Engineers, St. Joseph, MI .
3. Hibbeler, R.C. MECHANICS OF MATERIALS, sixth edition. Pearson Prentice Hall. 2005.
4. Nelson, G.L. Manbeck, H.B. and Meador, N.F. 1988. Light Agricultural and Industrial Structures: Analysis and Design. New York: Avic Publishing by Van Nostrand Reinhold Company Inc.
5. ASAE Standards, 44th ed. 1997. Standards Engineering Practices Data. American Society of Agricultural Engineers, St. Joseph, MI.