


**ASIGNATURA DE MECANICA Y TERMODINAMICA DE INVERNADEROS**

<b>1. Competencias</b>	Diseñar y administrar sistemas de producción de agricultura protegida a través de métodos y técnicas de manejo agronómico sustentable, metodología sistémica, tecnologías innovadoras de producción, técnicas y herramientas administrativas considerando la normatividad aplicable para proponer paquetes tecnológicos y potencializar el sector agrícola.
<b>2. Cuatrimestre</b>	Séptimo
<b>3. Horas Teóricas</b>	15
<b>4. Horas Prácticas</b>	30
<b>5. Horas Totales</b>	45
<b>6. Horas Totales por Semana Cuatrimestre</b>	3
<b>7. Objetivo de aprendizaje</b>	El alumno integrará el modelo de estructura agrícola automatizadas mediante la aplicación de los principios de mecánica, termodinámica y automatización del control de variables agroclimáticas para contribuir a la optimización de la producción agrícola

Unidades de Aprendizaje	Horas		
	Teóricas	Prácticas	Totales
<b>I. Resistencia de materiales de estructuras agrícolas</b>	5	5	10
<b>II. Control automatizado aplicado en agricultura protegida.</b>	5	10	15
<b>III. Termodinámica aplicada a unidades de agricultura protegida.</b>	5	15	20
<b>Totales</b>	<b>15</b>	<b>30</b>	<b>45</b>


<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de Ing. en Agricultura Sustentable y Protegida	<b>REVISÓ:</b>	Subdirección de Programas Educativos	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2013	

# MECÁNICA Y TERMODINÁMICA DE INVERNADEROS


## UNIDADES DE APRENDIZAJE

<b>1. Unidad de Aprendizaje</b>	<b>I. Resistencia de materiales de estructuras agrícolas</b>
<b>2. Horas Teóricas</b>	5
<b>3. Horas Prácticas</b>	5
<b>4. Horas Totales</b>	10
<b>5. Objetivo de la Unidad de Aprendizaje</b>	El alumno determinará la resistencia de los materiales de construcción de estructuras agrícolas para garantizar la operación de la unidad de producción.

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Esfuerzos en uniones	<p>Reconocer los fundamentos de estática y dinámica.</p> <p>Explicar el concepto de uniones y tipos: tornillos, remaches, pernos, esfuerzo y resistencia de materiales.</p> <p>Identificar los tipos de uniones metálicas en el invernadero: tornillos, remaches y pernos.</p> <p>Describir el procedimiento de cálculo de esfuerzos en las uniones: tornillos, remaches y pernos.</p>	<p>Calcular los esfuerzos en uniones atornilladas y pernos.</p> <p>Seleccionar tipos de uniones acordes a la estructura del invernadero.</p>	<p>Analítico</p> <p>Sistemático</p> <p>Resolución de problemas</p>

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de Ing. en Agricultura Sustentable y Protegida	<b>REVISÓ:</b>	Subdirección de Programas Educativos	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2013	


Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Análisis de esfuerzos en arcos.	<p>Explicar el concepto de arco y fuerzas que actúan sobre el.</p> <p>Identificar los arcos metálicos de una estructura de agricultura protegida.</p> <p>Describir el procedimiento de cálculo de esfuerzos en arcos.</p>	Resolver problemas de esfuerzo en arcos de macrotúneles.	<p>Analítico</p> <p>Sistemático</p> <p>Resolución de problemas</p>
Esfuerzos en cables y vigas	<p>Explicar el concepto de cables, y vigas.</p> <p>Identificar los cables y vigas en el invernadero.</p> <p>Describir el procedimiento de cálculo de esfuerzos en cables y vigas.</p>	Determinar el calibre de cables y vigas presentes en unidades de producción agrícola.	<p>Analítico</p> <p>Sistemático</p> <p>Resolución de problemas</p>

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de Ing. en Agricultura Sustentable y Protegida	<b>REVISÓ:</b>	Subdirección de Programas Educativos	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2013	

## MECANICA Y TERMODINAMICA DE INVERNADEROS

### PROCESO DE EVALUACIÓN

Resultado de aprendizaje	Secuencia de aprendizaje	Instrumentos y tipos de reactivos
<p>A partir de un caso práctico en un invernadero elaborará un reporte que contenga lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tipos de estructuras, tornillos, remaches, pernos, arcos, cables y vigas.</li> <li>- Cálculo de esfuerzos en uniones: tornillos, remaches, pernos, arcos, cables y vigas.</li> <li>- Selección del perfil de estructuras, tornillos, remaches, pernos arcos, cables y vigas.</li> <li>- Justificación.</li> <li>- Conclusión.</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Comprender el concepto de esfuerzo, esfuerzo normal y cortante y uniones.</li> <li>2. Comprender el procedimiento de cálculo de esfuerzos en uniones.</li> <li>3. Identificar el perfil metálico de estructuras y uniones.</li> </ol>	<p>Estudio de caso Rúbrica</p>

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de Ing. en Agricultura Sustentable y Protegida	<b>REVISÓ:</b>	Subdirección de Programas Educativos	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2013	


# MECÁNICA Y TERMODINÁMICA DE INVERNADEROS

## PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos
Análisis de casos Práctica en laboratorio Solución de problemas	Internet Computadora Equipo multimedia Material Impreso Flexómetro Software de simulación: solid word, inventor. Invernadero

ESPACIO FORMATIVO

Aula	Laboratorio / Taller	Empresa/Campo
	<b>X</b>	


<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de Ing. en Agricultura Sustentable y Protegida	<b>REVISÓ:</b>	Subdirección de Programas Educativos	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2013	

## MECANICA Y TERMODINAMICA DE INVERNADEROS


### UNIDADES DE APRENDIZAJE

<b>1. Unidad de Aprendizaje</b>	<b>II. Control automatizado aplicado en agricultura protegida.</b>
<b>2. Horas Teóricas</b>	5
<b>3. Horas Prácticas</b>	10
<b>4. Horas Totales</b>	15
<b>5. Objetivo de la Unidad de Aprendizaje</b>	El alumno propondrá un sistema de control neumático de las variables agroclimáticas en unidades de agricultura protegida para optimizar el proceso de producción.

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Neumática.	<p>Explicar los fundamentos teóricos de neumática.</p> <p>Explicar los componentes de neumática, circuito neumático: compresor, actuadores y control.</p> <p>Reconocer los tipos de sensores para controlar las variables agroclimáticas del invernadero.</p>	<p>Proponer un circuito neumático de control variables agroclimáticas del invernadero.</p>	<p>Analítico</p> <p>Sistemático</p> <p>Resolución de problemas</p>

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de Ing. en Agricultura Sustentable y Protegida	<b>REVISÓ:</b>	Subdirección de Programas Educativos	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2013	


Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Controles neumáticos	<p>Reconocer los automatismos en controles neumáticos del invernadero.</p> <p>Identificar los tipos de controles neumáticos de un invernadero: microcontroladores, PLC's.</p> <p>Explicar el manejo de simuladores de sistemas neumáticos con diferentes variables agroclimáticas en un invernadero.</p>	Realizar una simulación de control de variables agroclimáticas dentro de un invernadero.	<p>Analítico</p> <p>Sistemático</p> <p>Resolución de problemas</p>

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de Ing. en Agricultura Sustentable y Protegida	<b>REVISÓ:</b>	Subdirección de Programas Educativos	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2013	

## MECÁNICA Y TERMODINÁMICA DE INVERNADEROS

### PROCESO DE EVALUACIÓN

Resultado de aprendizaje	Secuencia de aprendizaje	Instrumentos y tipos de reactivos
<p>A partir de un caso práctico de simulación de automatización de variables agroclimáticas en un invernadero elaborará un reporte que incluya:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tipo de automatismo, controles, PLC's y circuito neumático utilizados</li> <li>- Diagrama con los componentes del circuito neumático</li> <li>- Resultados de la simulación de automatización de variables agroclimáticas</li> <li>- Discusión y conclusión.</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Comprender los conceptos básicos de neumática.</li> <li>2. Comprender los componentes del circuito neumático.</li> <li>3. Identifica los tipos de sensores, actuadores y controles en un sistema automatizado.</li> <li>4. Analizar los resultados de una simulación de las variables agroclimáticas dentro del invernadero.</li> </ol>	<p>Estudio de caso</p> <p>Rúbrica</p>

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de Ing. en Agricultura Sustentable y Protegida	<b>REVISÓ:</b>	Subdirección de Programas Educativos	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2013	



<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de Ing. en Agricultura Sustentable y Protegida	<b>REVISÓ:</b>	Subdirección de Programas Educativos	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2013	


# MECANICA Y TERMODINAMICA DE INVERNADEROS

## PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos
Análisis de casos Prácticas en laboratorio Solución de problemas	Internet Computadora Equipo multimedia Material Impreso Invernadero Sistema de riego Simuladores: LabView

### ESPACIO FORMATIVO

Aula	Laboratorio / Taller	Empresa
	<b>X</b>	


<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de Ing. en Agricultura Sustentable y Protegida	<b>REVISÓ:</b>	Subdirección de Programas Educativos	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2013	

# MECANICA Y TERMODINAMICA DE INVERNADEROS


## UNIDADES DE APRENDIZAJE

<b>1. Unidad de Aprendizaje</b>	<b>III. Termodinámica aplicada a unidades de agricultura protegida.</b>
<b>2. Horas Teóricas</b>	5
<b>3. Horas Prácticas</b>	15
<b>4. Horas Totales</b>	20
<b>5. Objetivo de la Unidad de Aprendizaje</b>	El alumno establecerá estrategias de control de variables agroclimáticas para contribuir a la producción del cultivo agrícola.

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Fundamentos de la termodinámica	<p>Reconocer los conceptos básicos de termodinámica.</p> <p>Describir la Ley cero, la primera y segunda ley de la termodinámica.</p> <p>Explicar las variables agroclimáticas de temperatura y humedad relativa en las unidades de agricultura protegida.</p> <p>Identificar los instrumentos de medición de temperatura y humedad relativa en invernaderos.</p> <p>Identificar las aplicaciones de la termodinámica en las unidades de agricultura protegida.</p>	<p>Medir los niveles de temperatura y humedad relativa en unidades de producción agrícola.</p> <p>Diagnosticar problemas de temperatura y humedad relativa en unidades de producción agrícola.</p>	<p>Analítico</p> <p>Sistemático</p> <p>Resolución de problemas</p>

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de Ing. en Agricultura Sustentable y Protegida	<b>REVISÓ:</b>	Subdirección de Programas Educativos	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2013	


Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Control de variables agroclimáticas	<p>Explicar el procedimiento de cálculo de las ecuaciones de Bernoulli, Carnot, Euler y Maxwell.</p> <p>Describir la relación entre la termodinámica y las variables agroclimáticas de temperatura y humedad relativa en las unidades de agricultura protegida.</p> <p>Interpretar el comportamiento de las variables agroclimáticas en la operación de un invernadero.</p>	Determinar estrategias de control de las variables de temperatura y humedad relativa en unidades de agricultura protegida.	Analítico Sistemático Resolución de problemas

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de Ing. en Agricultura Sustentable y Protegida	<b>REVISÓ:</b>	Subdirección de Programas Educativos	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2013	


## MECANICA Y TERMODINAMICA DE INVERNADEROS

### PROCESO DE EVALUACIÓN

Resultado de aprendizaje	Secuencia de aprendizaje	Instrumentos y tipos de reactivos
--------------------------	--------------------------	-----------------------------------

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de Ing. en Agricultura Sustentable y Protegida	<b>REVISÓ:</b>	Subdirección de Programas Educativos	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2013	

<p>A partir de un caso práctico en una unidad de agricultura protegida sobre variables agroclimáticas elaborará un reporte que incluya:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- niveles de temperatura</li> <li>- niveles de humedad relativa</li> <li>- problemas de temperatura y humedad relativa detectadas</li> <li>- Resultados de las ecuaciones aplicadas</li> <li>- propuesta de estrategias de control de las variables agroclimáticas.</li> <li>-Conclusiones</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Identificar los conceptos básicos y principios de la termodinámica y su efecto en unidades de agricultura protegida.</li> <li>2. Comprender procedimiento de medición variables agroclimáticas.</li> <li>3. Comprender el procedimiento de cálculo de las ecuaciones Bernoulli, Carnot, Euler y Maxwell.</li> <li>4. Analizar problemas de temperatura y humedad relativa en unidades de agricultura protegida.</li> <li>5. Analizar estrategias de control de las variables agroclimáticas.</li> </ol>	<p>Caso práctico Rúbrica</p>
--	---	----------------------------------

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de Ing. en Agricultura Sustentable y Protegida	<b>REVISÓ:</b>	Subdirección de Programas Educativos	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2013	


# MECANICA Y TERMODINAMICA DE INVERNADEROS

## PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos
Análisis de casos Prácticas en laboratorio Solución de problemas	Internet Computadora Equipo multimedia Material Impreso Invernadero Estación meteorológica

### ESPACIO FORMATIVO


Aula	Laboratorio / Taller	Empresa
	X	

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de Ing. en Agricultura Sustentable y Protegida	<b>REVISÓ:</b>	Subdirección de Programas Educativos	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2013	

## MECANICA Y TERMODINAMICA DE INVERNADEROS


### CAPACIDADES DERIVADAS DE LAS COMPETENCIAS PROFESIONALES A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

Capacidad	Criterios de Desempeño
<p>Diagnosticar las necesidades del sistema de producción agrícola protegida a través de las características socioculturales, económico, ambiental, político y tecnológico del entorno, así como las características administrativas y la normatividad para integrar la propuesta técnica-administrativa.</p>	<p>Elabora diagnóstico del sistema de producción agrícola y entrega un reporte con lo siguiente:</p> <p>a) Macroentorno:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- geográfico: ubicación, hidrología, edáfico, orográfico y topográfico.</li> <li>- sociocultural: densidad poblacional, nivel educativo, distribución poblacional, diversidad étnica, religión, usos y costumbres.</li> <li>- económico: actividad económica, población económicamente activa, ingreso per cápita, vocación productiva, zona económica, asociaciones agrícolas productivas, vías de comunicación, competencia de mercado, oferta y demanda de productos agrícolas.</li> <li>- ambiental: flora y fauna, ecosistemas, clima.</li> <li>- política: programas de gobierno y organizaciones no gubernamentales.</li> <li>- tecnológico: medios de comunicación y grado de tecnificación.</li> </ul> <p>b) Microentorno:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- localización: vías de acceso, servicios de agua, luz</li> <li>- características de infraestructura: tipo de unidad, grado de automatización, tipo de cultivo y dimensiones.</li> <li>- características de los recursos humanos: número de empleados, jornadas, perfiles de puesto, tabulador.</li> <li>- características financieras: cartera y políticas de clientes, proveedores, inventarios, costos y situación crediticia.</li> </ul>


<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de Ing. en Agricultura Sustentable y Protegida	<b>REVISÓ:</b>	Subdirección de Programas Educativos	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2013	




Capacidad	Criterios de Desempeño
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- necesidades de capacitación y asesoría técnica</li> <li>- requerimientos y alternativas de mercado</li> <li>- requerimientos de calidad: normatividad fitosanitaria, normatividad de construcción de invernaderos, normatividad de sustentabilidad, certificaciones.</li> </ul> <p>c) Factibilidad de la unidad de producción agrícola.</p>

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de Ing. en Agricultura Sustentable y Protegida	<b>REVISÓ:</b>	Subdirección de Programas Educativos	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2013	


Capacidad	Criterios de Desempeño
<p>Elaborar el diseño de la unidad de producción agrícola protegida y sustentable con base en el diagnóstico de necesidades, tipos de cultivo a implementar, los métodos agronómicos, tecnologías innovadoras de producción, normatividad aplicable y herramientas de costeo para eficientar la unidad de producción.</p>	<p>Presenta el diseño de la unidad de producción agrícola protegida, que contenga lo siguiente:</p> <p>a) Plano de levantamiento topográfico y memoria de cálculo: superficie, pendiente, nivelación, tipo de suelo, colindancias y la orientación cardinal.</p> <p>b) Plano de la Unidad de producción:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sistema estructural: tipo de invernadero, dimensiones, tipo de material, calibre de estructuras, tipo y calibre de cubierta plástica y malla, ubicación, perfil de largueros, barras de tutoreo, columnas, arcos, anclas y fijadores de polietileno.</li> <li>- Infraestructura auxiliar: fuente de agua, subestación eléctrica, postes, potencia del transformador, líneas de baja y alta tensión, acometidas eléctricas, almacén, oficinas, estación meteorológica y vías de acceso.</li> <li>- Sistema de riego y características: tuberías laterales, primarias y secundarias, conectores, mangueras, mezcladores de fertilizantes, hidrantes, aspersores, bombas, válvulas así como sensores de riego y humedad.</li> <li>- Sistema de calefacción, ventilación y características: ubicación de termostatos, ventilas, cenitales, humificadores, calefactores y sensores de temperatura.</li> <li>- Sistema de iluminación y características: circuito e instalaciones eléctricas, distribución de luminarias.</li> <li>- Sistema de automatización y características: ubicación de los sensores e instrumentos de medición de las variables agroclimáticas y software.</li> </ul> <p>c) Sistema innovador de producción agrícola acorde a las características de la especie y el lugar:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tipo de unidad de producción: invernadero, macrotúnel, microtúnel y casa sombra.</li> <li>- Sistema de producción agrícola: convencional, semiconvencional, orgánico y semiorgánico.</li> </ul>

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de Ing. en Agricultura Sustentable y Protegida	<b>REVISÓ:</b>	Subdirección de Programas Educativos	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2013	

Capacidad	Criterios de Desempeño
	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Tipo y características de cultivo: especie, variedad y hábito de crecimiento.</li> <li>-Análisis de variables agroclimáticas: precipitación, temperatura, humedad relativa, radiación solar, dirección de vientos.</li> <li>-Técnica de producción: hidroponía, control.</li> <li>-Tecnologías innovadoras y normatividad: modificaciones al diseño y estructura de la unidad de producción, aplicación de productos orgánicos y químicos así como las buenas prácticas agrícola e inocuidad.</li> <li>-Costos del Sistema de Producción agrícola.semihidroponia, enarenado, macetas, bolis, bolsa, contenedores y suelo.</li> <li>-Tipos de Sustratos: suelo, grava, arena, fibra de coco, perlita, vermiculita, tezontle, agua y ladrillo.</li> <li>-Programa de manejo agronómico: diagramas de flujos, manuales de procedimientos, cronogramas y herramientas de control agronómico.</li> <li>-Normatividad: fitosanitaria, sustentable, orgánica, construcción de invernaderos, seguridad e higiene y embalaje.</li> <li>- Programa de Cosecha y Manejo Postcosecha: diagramas de flujos, manuales de procedimientos, cronogramas y herramientas de control.</li> <li>-Tecnologías innovadoras y normatividad: modificaciones al diseño y estructura de la unidad de producción, aplicación de productos orgánicos y químicos así como las buenas prácticas agrícola e inocuidad.</li> <li>-Costos del Sistema de Producción agrícola.</li> </ul>

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de Ing. en Agricultura Sustentable y Protegida	<b>REVISÓ:</b>	Subdirección de Programas Educativos	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2013	


Capacidad	Criterios de Desempeño
<p>Implementar el manejo agronómico acorde a las buenas prácticas agrícolas, aplicando técnicas de control de malezas, enfermedades, plagas, riego, podas y aplicación de Biofertilizantes, para obtener el producto con las características requeridas.</p>	<p>Elabora e implementa un programa de manejo agronómico que contenga:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- programa de manejo integrado de plagas, enfermedades y malezas que contenga: fecha, dosis, métodos de control, técnica, maquinaria, equipo y responsable.</li> <li>- programa de nutrición que contenga: fecha, tipo, dosis, método, técnica, maquinaria, equipo y responsable.</li> <li>- programa de podas que contenga: fecha, etapa fenológica, método, técnica, maquinaria, equipo y responsable.</li> <li>- programa de riego y fertirriego que contenga: fecha, tipo, lámina de riego, frecuencia y solución nutritiva, dosis, método, técnica, maquinaria, equipo y responsable.</li> <li>- bitácoras de seguimiento</li> </ul>

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de Ing. en Agricultura Sustentable y Protegida	<b>REVISÓ:</b>	Subdirección de Programas Educativos	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2013	

Capacidad		Criterios de Desempeño	
<p>Planear la administración de la producción agrícola protegida y sustentable a través de las técnicas y herramientas administrativas y financieras, considerando las características del cultivo, métodos y técnicas de manejo agronómico sustentable, manejo postcosecha y el establecimiento de los indicadores de producción y rentabilidad para el logro de los objetivos planteados.</p>		<p>Elabora una planeación estratégica del sistema de producción agrícola y entrega un documento que contiene lo siguiente:</p> <p>a) Administrativo:            -Filosofía empresarial: misión, visión, valores, objetivos, metas.            -Estructura Organizacional: organigrama, descripción de funciones, perfiles de puesto, manual de organización.            -Propuesta de costo de tipo de invernadero.            - Rentabilidad            -Convenios con el mercado y políticas de operatividad.</p> <p>b) Agronómico:            -Tipo de unidad de producción: invernadero, macrotúnel, microtúnel y casa sombra.            -Sistema de producción agrícola: convencional, semiconvencional, orgánico y semiorgánico.            -Tipo y características de cultivo: especie, variedad y hábito de crecimiento.            -Análisis de variables agroclimáticas: precipitación, temperatura, humedad relativa, radiación solar, dirección de vientos.            -Técnica de producción: hidroponía, semihidroponia, enarenado, macetas, bolis, bolsa, contenedores y suelo.            -Tipos de Sustratos: suelo, grava, arena, fibra de coco, perlita, vermiculita, tezontle, agua y ladrillo.            -Programa de manejo agronómico: diagramas de flujos, manuales de procedimientos, cronogramas y herramientas de control agronómico.            -Normatividad: fitosanitaria, sustentable, orgánica, construcción de invernaderos, seguridad e higiene y embalaje.            - Programa de Cosecha y Manejo Postcosecha: diagramas de flujos, manuales de procedimientos, cronogramas y herramientas de control.</p> <p>c) Indicadores            -Producción: rendimiento y calidad.            -Financieros: rentabilidad, liquidez, capital de trabajo.</p> <p>-Desempeño: del personal y del sistema.</p>	
ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de Ing. en Agricultura Sustentable y Protegida	REVISÓ:	Subdirección de Programas Educativos
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2013




Capacidad	Criterios de Desempeño
<p>Coordinar el manejo agronómico y administrativo del sistema de producción agrícola protegida y sustentable considerando su planeación , el control de las variables agroclimáticas, métodos, técnicas y prácticas agronómicas sustentables, la selección genética del cultivo y técnicas administrativas y la normatividad aplicable para optimizar la operación de la unidad de producción.</p>	<p>Coordina el manejo agronómico y administrativo e integra un reporte con lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tipo de sistema de producción agrícola.</li> <li>- Reporte de supervisión y control del manejo agronómico.</li> <li>- Libro de campo del control del manejo agronómico: fecha de siembra, labores culturales, siembra, densidad de siembra, variedades, programa de nutrición, calendario de riegos, control fitosanitario, prácticas culturales, registros de las variables agroclimáticas, cosecha, postcosecha y entrega de producto.</li> <li>- Informe del manejo de los insumos: entradas y salidas de agroinsumos del almacén.</li> <li>- Informe de la producción: entradas y salidas de productos.</li> <li>- Listas de verificación de la Normatividad fitosanitaria, de calidad, buenas prácticas agrícolas e inocuidad.</li> <li>- Reporte del desempeño del personal.</li> </ul>
<p>Desarrollar el manejo postcosecha de productos agrícolas con base en su planeación, considerando los índices de madurez fisiológica, métodos, técnicas y prácticas de conservación, las especificaciones del mercado, la logística del punto de venta y la normatividad aplicable para el cumplimiento de los estándares de calidad.</p>	<p>Elabora un reporte del manejo postcosecha que incluya:</p> <p>a) Planeación</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-identificar las demandas del mercado del producto, estimación del rendimiento del cultivo, diagrama de proceso de las etapas incluidas en manejo postcosecha</li> </ul> <p>b) Elaboración de una ficha técnica que incluya:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Características del producto: calidad, tipo de cosecha e índices de cosecha.</li> <li>-Técnicas y prácticas de conservación.</li> <li>- Tipo de empaque y embalaje.</li> <li>-Características de almacenamiento.</li> <li>- Características de transportación y normas aplicables conforme al punto de venta.</li> </ul>

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de Ing. en Agricultura Sustentable y Protegida	<b>REVISÓ:</b>	Subdirección de Programas Educativos	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2013	


## MECÁNICA Y TERMODINÁMICA DE INVERNADEROS

### FUENTES BIBLIOGRÁFICAS

Autor	Año	Título del Documento	Ciudad	País	Editorial
Cengel, Y.A. y Boles M.A	(2003)	Termodinámica	México	México	Mc Graw Hill
Ferrer Ballester; Macias J.L.Carvajal;	(2001)	<i>Resistencia de materiales problemas resueltos</i>	México	México	Alfa Omega Grupo Editor
García M.E.	(2001)	<i>Automatización de procesos industriales</i>	México	México	Alfa Omega Grupo Editor
Mott L., Salas R.	(1996)	<i>Resistencia de materiales aplicada</i>	México	México	Prentice Hall Hispanoamericana
Pytel A. Ferdinand L. Singer	(2002)	<i>Resistencia de materiales: introducción a la mecánica de sólidos</i>	México	México	Acabados editoriales incorporados
Pytel A. Ferdinand L. Singer	(2008)	<i>Resistencia de materiales</i>	Estados Unidos	Estados Unidos	Oxford
Smith W., Hashemi	(2004)	<i>Ciencia e Ingeniería de materiales</i>	México	México	Mc Graw Hill
Smith W. Javad Hashemi	(2006)	<i>Foundations of materials science and engineering</i>	New York	Estados unidos	Mc Graw Hill
Van Wylen	(2004)	<i>Fundamentos de termodinámica</i>	México	México	Limusa

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de Ing. en Agricultura Sustentable y Protegida	<b>REVISÓ:</b>	Subdirección de Programas Educativos	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2013	

<b>Autor</b>	<b>Año</b>	<b>Título del Documento</b>	<b>Ciudad</b>	<b>País</b>	<b>Editorial</b>
Wark, K., Richards, D.E.2001.	(2001)	Termodinámica	Madrid	España	Mc Graw Hill

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de Ing. en Agricultura Sustentable y Protegida	<b>REVISÓ:</b>	Subdirección de Programas Educativos	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2013	