

## ASIGNATURA DE DISEÑO DE SISTEMAS AGRÍCOLAS I

<b>1. Competencias</b>	Diseñar y administrar sistemas de producción de agricultura protegida a través de métodos y técnicas de manejo agronómico sustentable, metodología sistemática, 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>	<b>Noveno</b>
<b>3. Horas Teóricas</b>	<b>21</b>
<b>4. Horas Prácticas</b>	<b>39</b>
<b>5. Horas Totales</b>	<b>60</b>
<b>6. Horas Totales por Semana Cuatrimestre</b>	<b>4</b>
<b>7. Objetivo de aprendizaje</b>	El alumno desarrollará sistemas agrícolas considerando las características del cultivo, técnicas agrícolas de sistemas protegidos, orgánicos, hidropónicos, NFT y NGS y la normatividad aplicable para potencializar la producción de los cultivos y la sostenibilidad ambiental.

Unidades de Aprendizaje	Horas		
	Teóricas	Prácticas	Totales
I. Niveles tecnológicos en agricultura protegida.	3	7	10
II. Sistemas de producción agrícola protegida.	3	7	10
III. Sistemas hidropónicos.	15	25	40
<b>Totales</b>	<b>21</b>	<b>39</b>	<b>60</b>

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería en Agricultura Sustentable y Protegida	REVISÓ:	Subdirección de Programas Educativos	 Edición en Competencias Profesionales Sistemas de Universidades Tecnológicas
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2020	

# DISEÑO DE SISTEMAS AGRÍCOLAS I

## UNIDADES DE APRENDIZAJE

<b>1. Unidad de Aprendizaje</b>	I. Niveles tecnológicos en agricultura protegida.
<b>2. Horas Teóricas</b>	3
<b>3. Horas Prácticas</b>	7
<b>4. Horas Totales</b>	10
<b>5. Objetivo de la Unidad de Aprendizaje</b>	El alumno distinguirá los niveles tecnológicos de las unidades de producción agrícola para optimizar su funcionamiento

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Niveles tecnológicos en Unidades de Producción Agrícola Protegida.	<p>Reconocer el concepto de sistema, innovación y nivel tecnológico.</p> <p>Explicar los niveles tecnológicos en los sistemas de agricultura protegida.</p> <p>Identificar las diferencias de las unidades de producción agrícola protegida de acuerdo al nivel tecnológico bajo, medio, alto.</p> <p>Explicar la normatividad de construcción de invernaderos.</p>		<p>Responsabilidad</p> <p>Pro-actividad</p> <p>Honestidad</p> <p>Trabajo bajo presión</p> <p>Planificación</p> <p>Sistematización</p> <p>Capacidad de análisis</p>

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería en Agricultura Sustentable y Protegida	<b>REVISÓ:</b>	Subdirección de Programas Educativos	 Subdirección de Competencias Profesionales y Desarrollo de Universidades Tecnológicas
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2020	

<b>Temas</b>	<b>Saber</b>	<b>Saber hacer</b>	<b>Ser</b>
Innovación tecnológica en el diseño de sistemas agrícolas.	<p>Explicar las innovaciones tecnológicas en la agricultura protegida y su repercusión en el rendimiento de los cultivos: sistemas hidropónicos, sustratos y técnicas de Nutrient Film Technique (NFT) y de New Growing System (NGS).</p> <p>Identificar la tecnología implementada en sistemas de producción agrícola protegida.</p>	Proponer diseños innovadores de sistemas agrícolas acordes a las características los cultivos y nivel tecnológico.	Responsabilidad Pro-actividad Juicio Honestidad Trabajo bajo presión Planificación Sistematización Capacidad de análisis

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería en Agricultura Sustentable y Protegida	<b>REVISÓ:</b>	Subdirección de Programas Educativos	 Educación en Competencias Profesionales
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2020	

# DISEÑO DE SISTEMAS AGRÍCOLAS I

## PROCESO DE EVALUACIÓN

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

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería en Agricultura Sustentable y Protegida	REVISÓ:	Subdirección de Programas Educativos	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2020	

<p>A partir de un caso práctico de una unidad de producción protegida elaborará un reporte con lo siguiente:</p> <p>a) Nivel tecnológico de la unidad de producción.</p> <p>b) Propuesta innovadora de sistema agrícola: sistemas hidropónicos, sustratos y técnicas de Nutrient Film Technique (NFT) y de New Growing System (NGS) y su normatividad aplicable.</p> <p>d) Justificación del diseño innovador.</p> <p>e) Conclusiones.</p>	<p>1. Identificar los niveles tecnológicos de los diferentes sistemas de agricultura protegida.</p> <p>2. Analizar las diferencias de las unidades de producción agrícola protegida.</p> <p>3. Comprender los sistemas hidropónicos, sustratos y técnicas de Nutrient Film Technique (NFT) y de New Growing System (NGS).</p> <p>4. Comprender la normatividad de un diseño innovador de sistemas agrícolas.</p>	<p>Caso práctico. Lista de cotejo.</p>
--	--	--

## DISEÑO DE SISTEMAS AGRÍCOLAS I

### PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería en Agricultura Sustentable y Protegida	REVISÓ:	Subdirección de Programas Educativos	 Escuela en Competencias Profesionales Gobierno de Universidades Técnicas
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2020	

Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos
Ejercicios prácticos Investigación Equipos colaborativos.	Equipo multimedia. Impresos. Internet.

#### ESPACIO FORMATIVO

Aula	Laboratorio / Taller	Empresa/Campo
		X

## DISEÑO DE SISTEMAS AGRÍCOLAS I

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería en Agricultura Sustentable y Protegida	REVISÓ:	Subdirección de Programas Educativos	 Educación en Competencias Profesionales Subdirección de Universidades y Tecnologías
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2020	

## UNIDADES DE APRENDIZAJE

<b>1. Unidad de Aprendizaje</b>	<b>II.Sistemas de producción agrícola protegida</b>
<b>2. Horas Teóricas</b>	3
<b>3. Horas Prácticas</b>	7
<b>4. Horas Totales</b>	10
<b>5. Objetivo de la Unidad de Aprendizaje</b>	El alumno propondrá diseños de sistemas agrícolas protegidos para potencializar el rendimiento de un cultivo y optimizar la unidad de producción.

<b>Temas</b>	<b>Saber</b>	<b>Saber hacer</b>	<b>Ser</b>
Sistema de producción protegido convencional	<p>Identificar las especies hortofrutícolas adaptables a sistemas de producción protegida convencional, considerando las características edafoclimáticas del sistema protegido.</p> <p>Identificar el diseño del sistema de producción hortofrutícola en una unidad de producción protegida convencional.</p>	<p>Proponer el diseño del sistema de producción protegida convencional acorde a las características de los cultivos hortofrutícolas.</p> <p>Seleccionar las estructuras, controles de las variables agroclimáticas, sistema de riego, fertiriego acorde a los cultivos hortofrutícolas.</p> <p>Verificar el cumplimiento de la normatividad aplicable al sistema de producción protegida convencional.</p>	Responsabilidad Pro-actividad Honestidad Trabajo bajo presión Planificación Sistematización Capacidad de análisis

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería en Agricultura Sustentable y Protegida	<b>REVISÓ:</b>	Subdirección de Programas Educativos	 Educación en Competencias Profesionales Sistemas de Universidades Técnicas
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2020	

<b>Temas</b>	<b>Saber</b>	<b>Saber hacer</b>	<b>Ser</b>
	<p>Reconocer los componentes en el sistema de producción hortofrutícola en una unidad de producción protegida convencional: estructuras, controles de las variables agroclimáticas, sistema de riego, fertiriego y tipo de cultivo.</p> <p>Identificar la normatividad aplicable de sistemas de producción protegida.</p>		

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería en Agricultura Sustentable y Protegida	<b>REVISÓ:</b>	Subdirección de Programas Educativos	 Escuela en Competencias Profesionales Gobierno de Universidades y Tecnologías
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2020	

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Sistema de producción protegido orgánico.	<p>Identificar las especies hortofrutícolas adaptables al sistema de producción protegido orgánico, considerando las características edafoclimáticas.</p> <p>Explicar el diseño del sistema de producción hortofrutícola en una unidad de producción protegida orgánica.</p> <p>Describir el proceso de establecimiento de las especies hortofrutícolas en sistemas de producción protegido orgánico.</p> <p>Explicar los componentes de manejo agronómico, prácticas agrícolas y normatividad aplicable en un sistema de producción orgánico.</p>	<p>Proponer el diseño del sistema de producción protegida orgánico acorde al cultivo hortofrutícolas.</p> <p>Determinar los componentes del manejo agronómico.</p> <p>Seleccionar las prácticas agrícolas de producción protegida orgánico.</p> <p>Verificar el cumplimiento de la normatividad aplicable al sistema de producción protegida orgánico.</p>	Responsabilidad Pro-actividad Honestidad Trabajo bajo presión Planificación Sistematización Capacidad de análisis

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería en Agricultura Sustentable y Protegida	REVISÓ:	Subdirección de Programas Educativos	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2020	

# DISEÑO DE SISTEMAS AGRÍCOLAS I

## PROCESO DE EVALUACIÓN

<b>Resultado de aprendizaje</b>	<b>Secuencia de aprendizaje</b>	<b>Instrumentos y tipos de reactivos</b>
<p>Elaborará una propuesta de Sistema de Producción protegida convencional y orgánico con lo siguiente:</p> <p>A) Características del sistema</p> <p>B) Tipo de cultivo hortofrutícola.</p> <p>C) Ventajas y desventajas de los sistemas de producción orgánico y/o convencional.</p> <p>D) Normatividad aplicable al sistema.</p> <p>e) Justificación del diseño del sistema de producción.</p> <p>f) Conclusiones.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Analizar los componentes del sistema de producción protegida convencional.</li> <li>2. Analizar los componentes del sistema de producción protegida orgánico.</li> <li>3. Comprender el manejo agronómico de los sistemas de producción protegida convencional y orgánico.</li> <li>3. Identificar la normatividad aplicable en los procesos de producción hortofrutícola de los sistemas de producción protegida convencional y orgánico.</li> </ol>	<p>Caso práctico. Rúbrica</p>

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería en Agricultura Sustentable y Protegida	<b>REVISÓ:</b>	Subdirección de Programas Educativos	 Evaluación en Competencias Profesionales
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2020	

# DISEÑO DE SISTEMAS AGRÍCOLAS I

## PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos
Ejercicios prácticos Investigación Equipos colaborativos.	Equipo multimedia. Pintarrón Impresora a color Invernadero. Estación meteorológica. Impresos. Insumos. GPS Plotter. Conductimetro. Potenciómetro. Sistema de riego. Software especializado.

## ESPACIO FORMATIVO

Aula	Laboratorio / Taller	Empresa/Campo
------	----------------------	---------------

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería en Agricultura Sustentable y Protegida	REVISÓ:	Subdirección de Programas Educativos	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2020	

	X	
--	---	--

## DISEÑO DE SISTEMAS AGRÍCOLAS I

### UNIDADES DE APRENDIZAJE

<b>1. Unidad de Aprendizaje</b>	<b>III. Sistemas hidropónicos.</b>
<b>2. Horas Teóricas</b>	20
<b>3. Horas Prácticas</b>	35
<b>4. Horas Totales</b>	55
<b>5. Objetivo de la Unidad de Aprendizaje</b>	El alumno implementará diseños de sistemas hidropónicos, NFT y NGS, para optimizar la unidad de producción protegida.

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Sistema de producción protegido orgánico.	Definir el concepto de hidroponía o cultivo sin suelo. Explicar los fundamentos de la hidroponía Explicar las ventajas, desventajas de un sistema hidropónico. Explicar los componentes y funcionamiento de un sistema hidropónico		Responsabilidad Pro-actividad Honestidad Trabajo bajo presión Planificación Sistematización Capacidad de análisis

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería en Agricultura Sustentable y Protegida	<b>REVISÓ:</b>	Subdirección de Programas Educativos	 Educación en Competencias Profesionales Gobierno de Universidades y Tecnologías
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2020	

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Sustratos	<p>Explicar el concepto de sustrato y mezcla de sustratos.</p> <p>Explicar las propiedades de los sustratos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Físicas: porosidad, aireación, agua disponible y de reserva, capacidad de retención de agua, granulometría, estructura, densidad real y densidad aparente.</li> <li>-Químicas: Capacidad de Intercambio Catiónico (CIC), Conductividad Eléctrica (CE), pH y relación carbono nitrógeno (C/N).</li> </ul> <p>Identificar los principales sustratos empleados en agricultura protegida: peat moss, turba, vermiculita, fibra de coco, perlita, tezontle, lana de roca, grava, arena, mezclas.</p> <p>Explicar las ventajas y desventajas de los sustratos.</p> <p>Explicar el procedimiento de la técnica de mezcla de sustratos con base a sus propiedades para el desarrollo del cultivo.</p>	<p>Interpretará los resultados de los análisis físicos y químicos de los sustratos orgánicos e inorgánicos.</p> <p>Elaborar una mezcla de sustratos a partir de los materiales locales disponibles que cumplan con las propiedades físicas y químicas para el desarrollo del cultivo.</p>	<p>Responsabilidad Pro-actividad Honestidad Trabajo bajo presión Planificación Sistematización Capacidad de análisis</p>

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería en Agricultura Sustentable y Protegida	REVISÓ:	Subdirección de Programas Educativos	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2020	

<b>Temas</b>	<b>Saber</b>	<b>Saber hacer</b>	<b>Ser</b>
Manejo hidropónico en lana de roca, perlita, arena, tezontle y fibra de coco.	<p>Reconocer el manejo agronómico, sistema de riego, requerimientos nutricionales y soluciones madre en un cultivo protegido.</p> <p>Explicar los conceptos de: disoluciones, absorción y asimilación de nutrientes minerales en sistemas hidropónicos y sistemas de riego abiertos y cerrados.</p> <p>Explicar el procedimiento de cálculo y formulación de soluciones nutritivas óptimas en cultivos manejados con sistemas hidropónicos.</p> <p>Explicar los componentes: sistema de riego abierto y/o cerrado, manejo agronómico y sustratos: lana de roca, perlita, arena, tezontle y fibra de coco en el diseño del sistema hidropónico.</p> <p>Identificar la normatividad aplicable de los tipos de sustratos para su uso hidropónico.</p>	<p>Seleccionar el sustrato de acuerdo al manejo agronómico, sistema de riego y requerimientos nutricionales de un cultivo hidropónico.</p> <p>Formular soluciones nutritivas de cultivos hidropónicos.</p> <p>Preparar soluciones nutritivas de cultivos hidropónicos.</p> <p>Proponer los componentes y manejo agronómico del sistema de riego abierto y/o cerrado.</p> <p>Verificar el cumplimiento de la normatividad aplicable al sistema del sistema hidropónico protegido.</p>	Responsabilidad Pro-actividad Honestidad Trabajo bajo presión Planificación Sistematización Capacidad de análisis

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería 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 2020	

<b>Temas</b>	<b>Saber</b>	<b>Saber hacer</b>	<b>Ser</b>
Técnicas de películas nutritivas y sus variantes.	<p>Explicar el concepto, elementos y técnicas de Nutrient Film Technique (NFT) y de New Growing System (NGS).</p> <p>Explicar las variantes de las técnicas de películas nutritivas: acuaponía y aeroponía.</p> <p>Reconocer el manejo agronómico, sistema de riego, requerimientos nutricionales y soluciones madre en un cultivo protegido.</p> <p>Explicar disoluciones, absorción y asimilación de nutrientes minerales en sistemas hidropónicos NFT y NGS.</p> <p>Explicar el procedimiento de cálculo y formulación de soluciones nutritivas óptimas en cultivos manejados con sistemas hidropónicos NFT y NGS.</p> <p>Explicar los componentes: sistema de riego abierto y/o cerrado y manejo agronómico en el diseño del sistema hidropónico en NFT y NGS.</p> <p>Reconocer la normatividad aplicable en los sistemas hidropónico NFT y NGS.</p>	<p>Seleccionar técnicas de NFT y NGS acorde a las características del cultivo protegido.</p> <p>Determinar los componentes del sistema de riego abierto y cerrado del sistema de producción hidropónico.</p> <p>Implementar el diseño del sistema hidropónico de producción protegido en un cultivo.</p> <p>Verificar el cumplimiento de la normatividad aplicable al sistema hidropónico NFT y NGS.</p>	Responsabilidad Pro-actividad Honestidad Trabajo bajo presión Planificación Sistematización Capacidad de análisis

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería 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 2020	

# DISEÑO DE SISTEMAS AGRÍCOLAS I

## PROCESO DE EVALUACIÓN

<b>Resultado de aprendizaje</b>	<b>Secuencia de aprendizaje</b>	<b>Instrumentos y tipos de reactivos</b>
<p>Elaborará una propuesta de diseño de sistema de producción hidropónico que contenga :</p> <p>A) Componentes del diseño</p> <p>B) Tipo de cultivo y requerimientos nutricionales.</p> <p>C) Tipos de mezclas y sustratos, ventajas y desventajas de estos.</p> <p>D) Sistemas NFT, NGS y sus variante.</p> <p>E) Formulación de las soluciones nutritivas NFT y NGS.</p> <p>F) Memoria de cálculo de las soluciones nutritivas.</p> <p>G) Componentes del sistema de riego abierto y/o cerrado.</p> <p>H) Características del manejo agronómico.</p> <p>I) Normatividad aplicable.</p> <p>J) Justificación.</p> <p>Q) Conclusión.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Identificar los conceptos de: hidroponía, sustrato, mezclas de sustratos, películas nutritivas, acuaponía, aeroponía y sistema de riego abierto y/o cerrado.</li> <li>2. Comprender el cálculo de las soluciones nutritivas.</li> <li>3. Comprender las técnicas de películas nutritivas: NFT, NGS, acuaponía y aeroponía.</li> <li>4. Analizar el sistema de riego abierto y/o cerrado, manejo agronómico y sustratos: lana de roca, perlita, arena, tezontle y fibra de coco en el diseño del sistema hidropónico.</li> </ol>	<p>Caso práctico Rúbrica</p>

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería en Agricultura Sustentable y Protegida	<b>REVISÓ:</b>	Subdirección de Programas Educativos	 Educación en Competencias Profesionales Sistemas de Universidades Tecnológicas
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2020	

# DISEÑO DE SISTEMAS AGRÍCOLAS I

## PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos
Estudio de Caso. Equipos colaborativos. Práctica situada.	Invernadero. Materiales e insumos. Equipo multimedia. Materiales impresos. Conductimetro. Potenciómetro. Estación meteorológica. Sistema de riego. Software especializado.

## ESPACIO FORMATIVO

Aula	Laboratorio / Taller	Empresa/Campo
------	----------------------	---------------

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería en Agricultura Sustentable y Protegida	REVISÓ:	Subdirección de Programas Educativos	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2020	

	X	
--	---	--

## DISEÑO DE SISTEMAS AGRÍCOLAS I

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

Capacidad	Criterios de Desempeño
-----------	------------------------

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería 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 2020	

Capacidad	Criterios de Desempeño
<p>Diagnosticar las necesidades del sistema de producción agrícola protegida a través de las características socioculturales, económicas, ambientales, políticas y tecnológicas 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> <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 agrícolas.</li> </ul> <p>C) Factibilidad de la unidad de producción agrícola.</p>

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería en Agricultura Sustentable y Protegida	<b>REVISÓ:</b>	Subdirección de Programas Educativos	 Educación en Competencias Profesionales Sistematización de Universidades Técnicas
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2020	

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:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Filosofía empresarial: misión, visión, valores, objetivos, metas.</li> <li>-Estructura Organizacional: organigrama, descripción de funciones, perfiles de puesto, manual de organización.</li> <li>-Propuesta de costo de tipo de invernadero.</li> <li>- Rentabilidad</li> <li>-Convenios con el mercado y políticas de operatividad.</li> </ul> <p>b) Agronómico:</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> <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, semihidroponía, 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> </ul> <p>D) Indicadores</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Producción: rendimiento y calidad.</li> <li>-Financieros: rentabilidad, liquidez, capital de trabajo.</li> <li>-Desempeño: del personal y del sistema.</li> </ul>

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería en Agricultura Sustentable y Protegida	REVISÓ:	Subdirección de Programas Educativos	 Educación en Competencias Profesionales Conselho Nacional de Competências Profissionais
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2020	

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>

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería en Agricultura Sustentable y Protegida	<b>REVISÓ:</b>	Subdirección de Programas Educativos	 Escuela de Competencias Profesionales
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2020	

Capacidad	Criterios de Desempeño
<p>Elaborar 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>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: tubería lateral, primaria y secundaria, 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, ventanas, cenitales, humidificadores, 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>

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería en Agricultura Sustentable y Protegida	<b>REVISÓ:</b>	Subdirección de Programas Educativos	 Educación en Competencias Profesionales Subdirección de Universidades y Tecnologías
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2020	

Capacidad	Criterios de Desempeño
	<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> <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, semihidroponía, 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>

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería en Agricultura Sustentable y Protegida	REVISÓ:	Subdirección de Programas Educativos	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2020	

# DISEÑO DE SISTEMAS AGRÍCOLAS I

## FUENTES BIBLIOGRÁFICAS

Autor	Año	Título del documento	Ciudad	País	Editorial
Velasco Hernández Ezequiel	(2011)	<i>Cultivo de tomate en hidroponía en invernadero</i>	México	México	Mundi Prensa
Sánchez del Castillo, F	(2009)	<i>Invernaderos e hidroponía en el contexto de la agricultura mexicana</i>	Chapingo	México	UACH
Gil Vázquez I.	(2008)	<i>Producción de Jitomate en hidroponía bajo invernadero</i>	Chapingo	México	UACH
Bello, A.	(2010)	<i>Agroecología y producción Ecológica</i>	Barcelona	España	Los libros de la Catarata
Flores, S.J.	(2009)	<i>Agricultura Ecológica</i>	Madrid	España	Mundi-Prensa
Mercado. Luna Adán y Rico García Enrique	(2007)	<i>Manual de producción de jitomate de crecimiento indeterminado bajo invernadero</i>	Querétaro	México	Ediciones UAQ
Bastida T., A	(2006)	<i>Manejo y operación de invernaderos agrícolas</i>	Chapingo	México	UACH
Castilla Prados, N.	(2006)	<i>Invernaderos de plástico: Tecnología y manejo</i>	Madrid	España	Mundi Prensa

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería en Agricultura Sustentable y Protegida	REVISÓ:	Subdirección de Programas Educativos	 Comisión para la Acreditación de los Programas de Bachillerato y Superior
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2020	

Autor	Año	Título del documento	Ciudad	Pais	Editorial
Z. Castellanos	(2009)	<i>Manual de Producción de Tomate en Invernadero.</i>	México	México	Intagri
Samperio Ruiz, Gloria	2012	<i>Hidroponía Básica, el cultivo y rentable de plantas sin tierra.</i>	México	México	CEAC
Alvarez, Martha	(2011)	<i>Hidroponía: una guía esencial para el cultivo de agua en frutas, hortalizas y plantas florales.</i>	Argentina	Argentina	Albatros

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería en Agricultura Sustentable y Protegida	REVISÓ:	Subdirección de Programas Educativos	 Educación en Competencias Profesionales Sistematizada de Universidades Técnicas
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2020	