

### ASIGNATURA DE FERTIRRIGACIÓN

<b>1. Competencias</b>	Estructurar e Implementar sistemas de agricultura protegida, mediante el control y la automatización del proceso, para garantizar la productividad y contribuir a la sustentabilidad de los recursos agrícolas.
<b>2. Cuatrimestre</b>	Quinto
<b>3. Horas Teóricas</b>	20
<b>4. Horas Prácticas</b>	40
<b>5. Horas Totales</b>	60
<b>6. Horas Totales por Semana Cuatrimestre</b>	4
<b>7. Objetivo de aprendizaje</b>	El alumno desarrollará un programa de fertirriego, por medio de la determinación de los requerimientos nutricionales del cultivo, sistema de riego, soluciones nutritivas y lámina de riego para elevar su producción y contribuir a la rentabilidad de la organización agrícola.

Unidades de Aprendizaje	Horas		
	Teóricas	Prácticas	Totales
<b>I. Fertirrigación.</b>	10	20	30
<b>II. Sistemas de riego en la fertirrigación.</b>	10	20	30
<b>Totales</b>	<b>20</b>	<b>40</b>	<b>60</b>

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Agricultura Sustentable y Protegida	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2015	

# FERTIRRIGACIÓN

## UNIDADES DE APRENDIZAJE

<b>1. Unidad de Aprendizaje</b>	<b>I. Fertirrigación</b>
<b>2. Horas Teóricas</b>	10
<b>3. Horas Prácticas</b>	20
<b>4. Horas Totales</b>	30
<b>5. Objetivo de la Unidad de Aprendizaje</b>	El alumno formulará soluciones nutritivas para satisfacer los requerimientos nutricionales de un cultivo agrícola.

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Fertirrigación	<p>Identificar los conceptos de fertirrigación, hidroponía, solución nutritiva, frecuencia e intensidad de riegos.</p> <p>Identificar las ventajas y desventajas de la fertirrigación.</p> <p>Describir la fertirrigación en hidroponía.</p> <p>Describir la estructura del sistema de riego.</p> <p>Reconocer las especificaciones del agua, del suelo y los requerimientos nutricionales de la planta en un sistema de fertirrigación.</p> <p>Interpretar los resultados del análisis del agua, suelo y planta.</p>	<p>Evaluar los resultados de los análisis de agua, suelo y planta.</p> <p>Determinar la pertinencia del uso de fertirrigación en un sistema de riego.</p>	<p>Analítico</p> <p>Honesto</p> <p>Responsable</p> <p>Organizado</p> <p>Sistemático</p> <p>Proactivo</p> <p>Ético</p> <p>Responsabilidad social</p> <p>Equidad</p> <p>Asertivo</p> <p>Trabajo en equipo</p> <p>Creativo</p> <p>Capacidad de trabajo bajo presión</p> <p>Liderazgo</p> <p>Orientación a resultados</p> <p>Toma de decisiones</p>

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Agricultura Sustentable y Protegida	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2015	

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Nutrientes en la fertirrigación	<p>Identificar los fertilizantes: químicos y orgánicos, utilizados en la fertirrigación.</p> <p>Identificar las características de los fertilizantes empleados en la fertirrigación: solubilidad, incompatibilidad, densidad, reacción, nutrientes y concentración de los nutrientes.</p> <p>Identificar las propiedades fisicoquímicas de los nutrientes y del agua.</p> <p>Explicar los criterios de selección de los fertilizantes a emplear en un cultivo.</p>	<p>Determinar los nutrientes requeridos por el cultivo considerando los análisis de agua, suelo y planta.</p> <p>Seleccionar los fertilizantes a emplear en el cultivo mediante el fertirriego.</p>	<p>Analítico</p> <p>Honesto</p> <p>Responsable</p> <p>Organizado</p> <p>Sistemático</p> <p>Proactivo</p> <p>Ético</p> <p>Responsabilidad social</p> <p>Equidad</p> <p>Asertivo</p> <p>Trabajo en equipo</p> <p>Creativo</p> <p>Capacidad de trabajo bajo presión</p> <p>Liderazgo</p> <p>Orientación a resultados</p> <p>Toma de decisiones</p>
Soluciones nutritivas	<p>Describir el concepto de solución nutritiva.</p> <p>Identificar las soluciones nutritivas de macronutrientes y micronutrientes; así como sus características químicas.</p> <p>Explicar la formulación de una solución nutritiva a partir de las concentraciones de fertilizantes y requerimientos nutricionales del cultivo.</p> <p>Explicar el cálculo de los requerimientos nutricionales.</p>	<p>Formular la solución nutritiva en un cultivo agrícola.</p> <p>Preparar la solución nutritiva de un cultivo con fertirriego.</p>	<p>Analítico</p> <p>Honesto</p> <p>Responsable</p> <p>Organizado</p> <p>Sistemático</p> <p>Proactivo</p> <p>Ético</p> <p>Responsabilidad social</p> <p>Equidad</p> <p>Asertivo</p> <p>Trabajo en equipo</p> <p>Creativo</p> <p>Capacidad de trabajo bajo presión</p> <p>Liderazgo</p> <p>Orientación a resultados</p> <p>Toma de decisiones</p>

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Agricultura Sustentable y Protegida	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2015	

# FERTIRRIEGO

## PROCESO DE EVALUACIÓN

Resultado de aprendizaje	Secuencia de aprendizaje	Instrumentos y tipos de reactivos
<p>A partir de un caso práctico en un sistema de fertirriego elaborará un informe que contenga:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tipo de cultivo</li> <li>- Interpretación de los análisis de suelo, agua y planta</li> <li>- Requerimientos nutricionales del cultivo</li> <li>- Fertilizantes a utilizar</li> <li>- Cálculo de la solución nutritiva</li> <li>- Formulación nutritiva</li> <li>- Evidencias fotográficas</li> <li>- Conclusiones</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Comprender los conceptos y principios de la fertirrigación</li> <li>2. Identificar las especificaciones de los análisis de suelo, agua y planta</li> <li>3. Comprender los requerimientos nutricionales de un cultivo</li> <li>4. Comprender el procedimiento de cálculo de los requerimientos nutricionales</li> <li>5. Determinar la solución nutritiva a utilizar en la fertirrigación de un cultivo agrícola</li> </ol>	<p>Ejercicio práctico Lista de cotejo</p>

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Agricultura Sustentable y Protegida	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2015	

# FERTIRRIGACIÓN

## PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos
Práctica situada. Solución de problemas Equipos colaborativos	Equipo multimedia Internet Insumos agrícolas Catálogos de fertilizantes Material y equipo de laboratorio Tinacos Sistema de riego Invernadero Tabla periódica Formulario

### ESPACIO FORMATIVO

Aula	Laboratorio / Taller	Empresa/Campo
		X

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Agricultura Sustentable y Protegida	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2015	

# FERTIRRIGACIÓN

## UNIDADES DE APRENDIZAJE

<b>1. Unidad de Aprendizaje</b>	<b>II. Sistemas de riego en la fertirrigación</b>
<b>2. Horas Teóricas</b>	10
<b>3. Horas Prácticas</b>	20
<b>4. Horas Totales</b>	30
<b>5. Objetivo de la Unidad de Aprendizaje</b>	El alumno implementará acciones de fertirrigación para satisfacer los requerimientos del cultivo agrícola.

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Sistemas de riego	<p>Describir los sistemas de riego presurizado y sus características: goteo, microaspersión, aspersión y nebulización.</p> <p>Describir los componentes de los sistemas de riego utilizados en la fertirrigación y su función: cabezal de control, sección de riego, equipo de filtrado, tuberías, emisores y piezas especiales.</p> <p>Explicar el concepto de gasto de emisores.</p>	<p>Determinar el gasto de los emisores de un sistema de riego presurizado.</p> <p>Diagramar un sistema de riego por goteo en un cultivo agrícola.</p>	<p>Analítico</p> <p>Honesto</p> <p>Responsable</p> <p>Organizado</p> <p>Sistemático</p> <p>Proactivo</p> <p>Ético</p> <p>Responsabilidad social</p> <p>Equidad</p> <p>Asertivo</p> <p>Trabajo en equipo</p> <p>Creativo</p> <p>Capacidad de trabajo bajo presión</p> <p>Liderazgo</p> <p>Orientación a resultados</p> <p>Toma de decisiones</p>
Programa de fertirrigación	Reconocer los métodos de cálculo de lámina de riego.	Proponer un programa de fertirriego en un cultivo agrícola.	<p>Analítico</p> <p>Honesto</p> <p>Responsable</p> <p>Organizado</p>

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Agricultura Sustentable y Protegida	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2015	

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
	<p>Explicar un programa de fertirrigación: requerimientos nutricionales del cultivo, frecuencia y tiempo de riego.</p> <p>Explicar la importancia del monitoreo del suelo, agua y planta en el programa de fertirriego.</p>	<p>Controlar la aplicación de fertilizantes y lámina de riego con base al programa de fertirriego.</p>	<p>Sistemático Proactivo Ético Responsabilidad social Equidad Asertivo Trabajo en equipo Creativo Capacidad de trabajo bajo presión Liderazgo Orientación a resultados Toma de decisiones</p>

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Agricultura Sustentable y Protegida	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2015	

# FERTIRRIGACIÓN

## PROCESO DE EVALUACIÓN

Resultado de aprendizaje	Secuencia de aprendizaje	Instrumentos y tipos de reactivos
<p>A partir de un caso práctico con un sistema de riego en una unidad de producción agrícola elaborará un reporte que incluya:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sistema de riego</li> <li>- Ventajas y desventajas del sistema de riego</li> <li>- Propuesta de los componentes del sistema de riego</li> <li>- Cálculo del gasto de los emisores</li> <li>- Programa de fertirriego</li> <li>- Monitoreo del programa de fertirriego</li> <li>- Evidencias fotográficas</li> <li>- Conclusiones</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Identificar los sistemas de riego, sus componentes, características y función</li> <li>2. Comprender el concepto de gasto de emisores</li> <li>3. Analizar los componentes del sistema de riego en función del tipo de cultivo</li> <li>4. Comprender la estructuración de un programa de fertirriego</li> </ol>	<p>Ejercicio práctico Lista de cotejo</p>

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Agricultura Sustentable y Protegida	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2015	

# FERTIRRIGACIÓN

## PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos
Ejercicios prácticos Equipos colaborativos Análisis de casos	Equipo multimedia Internet Sistema de riego Invernadero Software de simulación nutricional Calculadora

### ESPACIO FORMATIVO

Aula	Laboratorio / Taller	Empresa/Campo
		X

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Agricultura Sustentable y Protegida	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2015	

# FERTIRRIGACIÓN

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

Capacidad	Criterios de Desempeño
Determinar la infraestructura de la unidad de agricultura protegida con base en el diagnóstico edafoclimático y topográfico, la selección de materiales y equipamiento, los recursos económicos y la normatividad aplicable para contribuir a optimizar y asegurar la producción.	Propuesta de infraestructura y equipo de la unidad de agricultura protegida, que contenga los siguientes elementos: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Resultados del diagnóstico edafoclimático y topográfico</li> <li>- Tipo de estructura y materiales</li> <li>- Croquis de orientación de la unidad de producción</li> <li>- Infraestructura auxiliar</li> <li>- Maquinaria y equipo</li> </ul>
Planear sistemas de automatización a través del análisis de la unidad de agricultura protegida, considerando los recursos económicos, para eficientar el sistema y contribuir a la rentabilidad de la producción.	Elabora el plan de automatización de la unidad de agricultura protegida, que contenga: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Características del cultivo y de la infraestructura de la unidad de agricultura protegida</li> <li>- Procesos y control de variables a automatizar</li> <li>- Diagrama de la automatización: flujo de los procesos, parámetros acordes a las normas y distribución de los equipos</li> <li>- Alternativas de equipos para automatizar que incluya: marca, precio, modelo, proveedor, rendimientos y especificaciones técnicas</li> </ul>
Programar el mantenimiento de la unidad de producción protegida con base en las características y especificaciones de los materiales y equipos, las condiciones ambientales y de uso, para garantizar su funcionalidad.	Elabora un plan de mantenimiento: preventivo de materiales, maquinaria y equipo que contenga: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Requerimientos de mantenimiento considerando: especificaciones técnicas, frecuencia e intensidad de uso y condiciones ambientales</li> <li>- Cronograma del mantenimiento</li> <li>- Estimación de costos</li> </ul>

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Agricultura Sustentable y Protegida	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2015	

# FERTIRRIGACIÓN

## FUENTES BIBLIOGRÁFICAS

Autor	Año	Título del Documento	Ciudad	País	Editorial
Moya Talens, Jesús Antonio	(2009)	<i>Riego localizado y fertirrigación</i>	Madrid	España	Mundi-Prensa
Fernández Rodríguez, Eduardo Jesús y Camacho Ferre, Francisco	(2008)	<i>Manual práctico de fertirrigación en riego por goteo: sistemas de resolución de problemas : ejemplos resueltos</i>	Madrid	España	Ediciones Agrotécnicas
Reche Mármol, José	(2008)	<i>Agua, suelo y fertirrigación en cultivos hortícolas en invernadero.</i>	Madrid	España	Ministerio de Agricultura
Cadahía, Carlos	(2005)	<i>Fertirrigación</i>	Madrid	España	Mundi-Prensa
Castilla, Nicolás	(2007)	<i>Invernaderos de plástico</i>	Madrid	España	Mundi-Prensa

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Agricultura Sustentable y Protegida	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2015	