

ASIGNATURA DE AUTOMATIZACIÓN DE INVERNADEROS

1. Competencias	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.
2. Cuatrimestre	Quinto
3. Horas Teóricas	25
4. Horas Prácticas	65
5. Horas Totales	90
6. Horas Totales por Semana Cuatrimestre	6
7. Objetivo de aprendizaje	El alumno implementará la automatización de invernaderos mediante la aplicación de controladores lógicos programables, sensores y actuadores en los sistemas de riego, eléctrico, calefacción y enfriamiento, para eficientar la producción de cultivos agrícolas.

Unidades de Aprendizaje	Horas		
	Teóricas	Prácticas	Totales
I. Generalidades de la automatización	2	3	5
II. Aplicación y adaptación de la automatización en la variable temperatura en un invernadero	5	10	15
III. Sistemas automatizados de riego	5	15	20
IV. Sistemas automatizados de enfriamiento y calefacción	5	15	20
V. Sistema eléctrico automatizado	5	15	20
VI. Administración del Mantenimiento	3	7	10
Totales	25	65	90

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

AUTOMATIZACIÓN DE INVERNADEROS

UNIDADES DE APRENDIZAJE

1. Unidad de Aprendizaje	I. Generalidades de la automatización
2. Horas Teóricas	2
3. Horas Prácticas	3
4. Horas Totales	5
5. Objetivo de la Unidad de Aprendizaje	El alumno seleccionará el Controlador Lógico Programable (PLC) con base en sus características para satisfacer los requerimientos de un invernadero.

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Tipos y clasificación de automatización en un invernadero	<p>Explicar los antecedentes y la arquitectura básica de los PLC's.</p> <p>Identificar los puertos analógicos y digitales de los sensores de PLC.</p> <p>Explicar la aplicación de la automatización en la agricultura protegida.</p> <p>Describir los sensores de uso agrícola.</p> <p>Reconocer las aplicaciones de voltaje y amperaje en los sistemas electrónicos.</p>	Diagramar elementos de la arquitectura básica de PLC en un invernadero.	<p>Capacidad de análisis y síntesis</p> <p>Trabajo bajo presión</p> <p>Orientación a resultados</p> <p>Trabajo en equipo</p> <p>Comunicación efectiva</p> <p>Responsabilidad Social</p> <p>Asertividad</p> <p>Ético</p> <p>Creativo</p> <p>Organizado</p> <p>Proactivo</p> <p>Analítico</p> <p>Sistemático</p> <p>Honestidad</p> <p>Responsabilidad</p>
Clasificación de los Controladores Lógicos Programables (PLC's)	Listar las diferentes clasificaciones de los PLC's con base en el tipo de: Alimentación, aplicación, instalación, procesador, protocolo de comunicación, memoria y costo.	Seleccionar PLC's acordes a los procesos de los invernaderos.	<p>Capacidad de análisis y síntesis</p> <p>Trabajo bajo presión</p> <p>Orientación a resultados</p> <p>Trabajo en equipo</p> <p>Comunicación efectiva</p>

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

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
	Explicar las aplicaciones de los PLC's en el interior de un invernadero.		Responsabilidad Social Asertividad Ético Creativo Organizado Proactivo Analítico Sistemático Honestidad Responsabilidad
Manejo de variables digitales	<p>Describir el concepto de una variable digital, sensor y actuador.</p> <p>Describir los tipos de sensores digitales y actuadores más comunes en un invernadero.</p> <p>Explicar los diferentes tipos de entrada y salida de un PLC de variable digital.</p> <p>Explicar las conexiones de un PLC así como un sensor de una variable digital y su aplicación en un invernadero.</p> <p>Describir los tipos de sensores digitales, más comunes en un invernadero.</p>	Seleccionar sensores y los actuadores acorde a las características de variables a controlar en un invernadero.	<p>Capacidad de análisis y síntesis</p> <p>Trabajo bajo presión</p> <p>Orientación a resultados</p> <p>Trabajo en equipo</p> <p>Comunicación efectiva</p> <p>Responsabilidad Social</p> <p>Asertividad</p> <p>Ético</p> <p>Creativo</p> <p>Organizado</p> <p>Proactivo</p> <p>Analítico</p> <p>Sistemático</p> <p>Honestidad</p> <p>Responsabilidad</p>
Manejo de variables analógicas	Describir el concepto de una variable analógica, sensores y actuadores.	Seleccionar los tipos de sensores y actuadores analógicos que controlen variables en un invernadero.	<p>Capacidad de análisis y síntesis</p> <p>Trabajo bajo presión</p> <p>Orientación a</p>

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

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
	<p>Explicar los tipos de entrada y salida de un PLC de variable analógica.</p> <p>Describir los tipos de sensores y actuadores analógicos, más comunes en un invernadero.</p> <p>Explicar las conexiones en un PLC, sensores y actuadores de una variable analógica y su aplicación en un invernadero.</p>		<p>resultados</p> <p>Trabajo en equipo</p> <p>Comunicación efectiva</p> <p>Responsabilidad Social</p> <p>Asertividad</p> <p>Ético</p> <p>Creativo</p> <p>Organizado</p> <p>Proactivo</p> <p>Analítico</p> <p>Sistemático</p> <p>Honestidad</p> <p>Responsabilidad</p>

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

AUTOMATIZACIÓN DE INVERNADEROS

PROCESO DE EVALUACIÓN

Resultado de aprendizaje	Secuencia de aprendizaje	Instrumentos y tipos de reactivos
<p>Elaborará un reporte con base en una aplicación de automatización en un invernadero que contenga lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tipo de variable a controlar - Ventajas y desventajas de la automatización de las variables a controlar. - Identificación de PLC´s acorde a la aplicación. - Documentación. - Conclusiones 	<ol style="list-style-type: none"> 1.- Comprender las características de los PLC y su aplicación en la agricultura protegida 3.- Analizar las variables a considerar en la selección del PLC, sensor y actuador 4. Identificar las características de la variable digital y su aplicación en un invernadero 5. Comprender las características de la variable analógica y su aplicación en un invernadero 	<p>Ejercicios prácticos Lista de verificación</p>

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

AUTOMATIZACIÓN DE INVERNADEROS

PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos
Tareas de investigación Equipos colaborativos Práctica situada	Equipo multimedia Equipo de medición Catálogo de sensores y actuadores PLC Kit de instalación eléctrica

ESPACIO FORMATIVO

Aula	Laboratorio / Taller	Empresa/Campo
		X

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

AUTOMATIZACIÓN DE INVERNADEROS

UNIDADES DE APRENDIZAJE

1. Unidad de Aprendizaje	II. Aplicación y adaptación de la automatización en la variable temperatura en un invernadero
2. Horas Teóricas	5
3. Horas Prácticas	10
4. Horas Totales	15
5. Objetivo de la Unidad de Aprendizaje	El alumno desarrollará la aplicación y adaptación de un PLC a la variable temperatura en los procesos de un invernadero para controlar la producción de cultivos.

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Programación básica de un PLC.	<p>Definir el entorno de programación y comunicación de un PLC para control de la variable temperatura.</p> <p>Identificar los elementos básicos de los tipos de programación de PLC: Escalera, código de instrucciones, bloques y grafcet.</p> <p>Describir los elementos: contactos, temporizadores, contadores, memorias y bloques funcionales de programación.</p>	<p>Desarrollar programas básicos en los tipos de programación de un PLC.</p> <p>Ejecutar la conexión de entradas y salidas de un PLC.</p>	<p>Capacidad de análisis y síntesis</p> <p>Trabajo bajo presión</p> <p>Orientación a resultados</p> <p>Trabajo en equipo</p> <p>Comunicación efectiva</p> <p>Responsabilidad Social</p> <p>Asertividad</p> <p>Ético</p> <p>Creativo</p> <p>Organizado</p> <p>Proactivo</p> <p>Analítico</p> <p>Sistemático</p> <p>Honestidad</p> <p>Responsabilidad</p>
Aplicaciones de un PLC en la variable temperatura	Identificar las necesidades y características requeridas del PLC para controlar la variable temperatura en un invernadero.	Desarrollar una automatización que incluya: planeación, simulación, programación, conexión, prueba y documentación.	<p>Capacidad de análisis y síntesis</p> <p>Trabajo bajo presión</p> <p>Orientación a resultados</p> <p>Trabajo en equipo</p>

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

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
	Explicar el control de la variable temperatura empleando el PLC en un invernadero.	Programar un PLC que controle la variable temperatura en un invernadero.	Comunicación efectiva Responsabilidad Social Asertividad Ético Creativo Organizado Proactivo Analítico Sistemático Honestidad Responsabilidad

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

AUTOMATIZACIÓN DE INVERNADEROS

PROCESO DE EVALUACIÓN

Resultado de aprendizaje	Secuencia de aprendizaje	Instrumentos y tipos de reactivos
<p>Con base en un caso práctico del control de la variable temperatura en un invernadero elaborará una propuesta técnica de aplicación de un PLC que contenga lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Selección del PLC. - Programación del PLC - Simulación del funcionamiento del PLC - Conexión - Prueba - Documentación - Ventajas y desventajas de la automatización de la variable temperatura - Conclusiones 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Comprender los principios de la programación básica de un PLC 2. Identificar los tipos de programación de PLC 3. Analizar la variable agroclimática en un invernadero a controlar 4.- Comprender el proceso de automatización de una variable agroclimática 	<p>Ejercicios prácticos Lista de verificación</p>

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

AUTOMATIZACIÓN DE INVERNADEROS

PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos
Resolución de problemas Equipos colaborativos Análisis de casos	Equipo multimedia PLC´s Cables de interface Elementos de entrada (botones, sensores, timer, temporizador, termómetros) y de salida (lámparas, válvulas, electroválvulas, motores) Kit de instalación eléctrica

ESPACIO FORMATIVO

Aula	Laboratorio / Taller	Empresa/Campo
		X

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

AUTOMATIZACIÓN DE INVERNADEROS

UNIDADES DE APRENDIZAJE

1. Unidad de Aprendizaje	III. Sistemas automatizados de riego
2. Horas Teóricas	5
3. Horas Prácticas	15
4. Horas Totales	20
5. Objetivo de la Unidad de Aprendizaje	El alumno implementará el sistema de riego automatizado en un invernadero para controlar la producción de un cultivo.

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Sistema de riego automatizado	<p>Reconocer los componentes de un sistema de riego agrícola.</p> <p>Identificar los elementos que integran un sistema de riego automatizado: bomba eléctrica, equipo de filtrado, inyección de fertilizante, válvulas, tuberías y emisores.</p> <p>Explicar el funcionamiento del sistema de riego automatizado.</p>	<p>Seleccionar los componentes del sistema de riego automatizado de un invernadero.</p> <p>Diagramar los componentes que integraran el sistema de riego automatizado.</p>	<p>Capacidad de análisis y síntesis</p> <p>Trabajo bajo presión</p> <p>Orientación a resultados</p> <p>Trabajo en equipo</p> <p>Comunicación efectiva</p> <p>Responsabilidad Social</p> <p>Asertividad</p> <p>Ético</p> <p>Creativo</p> <p>Organizado</p> <p>Proactivo</p> <p>Analítico</p> <p>Sistemático</p> <p>Honestidad</p> <p>Responsabilidad</p>
Instalación del sistema de riego automatizado	<p>Describir el diagrama de instalación del sistema de riego automatizado.</p>	<p>Ensamblar los componentes del sistema de riego automatizado en invernaderos.</p>	<p>Capacidad de análisis y síntesis</p> <p>Trabajo bajo presión</p>

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

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
	Explicar el procedimiento de instalación del sistema de riego automatizado y equipo: multímetro, cables eléctricos, accesorios y normas empleadas en la instalación del sistema de riego.		Orientación a resultados Trabajo en equipo Comunicación efectiva Responsabilidad Social Asertividad Ético Creativo Organizado Proactivo Analítico Sistemático Honestidad Responsabilidad

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

AUTOMATIZACIÓN 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 realizará una propuesta técnica e instalación de un sistema de riego automatizado que contenga los siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tipo de automatización a emplear en el sistema de riego - Componentes del sistema de riego automatizado - Diagrama de instalación. - Simulación del funcionamiento de la automatización del riego. - Conexión - Prueba - Ventajas y desventajas de la automatización del riego - Evidencias fotográficas - Conclusiones y documentación 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Identificar los componentes de un sistema de riego automatizado 2. Comprender el funcionamiento del sistema de riego automatizado 3. Comprender el procedimiento de instalación del sistema de riego automatizado 	<p>Ejercicio prácticos Lista de verificación</p>

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

AUTOMATIZACIÓN DE INVERNADEROS

PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos
Resolución de problemas Equipos colaborativos Práctica Situada	Equipo multimedia Multímetro Accesorios Herramientas Cámara fotográfica Equipo de medición como: <ul style="list-style-type: none"> - Electroválvulas - Tensiómetro - Conductímetro - pHmetro - Higrómetro - Manómetro - Caudalímetro, entre otros

ESPACIO FORMATIVO

Aula	Laboratorio / Taller	Empresa/Campo
		X

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

AUTOMATIZACIÓN DE INVERNADEROS

UNIDADES DE APRENDIZAJE

1. Unidad de Aprendizaje	IV. Sistemas automatizados de enfriamiento y calefacción
2. Horas Teóricas	5
3. Horas Prácticas	15
4. Horas Totales	20
5. Objetivo de la Unidad de Aprendizaje	El alumno implementará el sistema de enfriamiento y calefacción automatizado para controlar la producción de un cultivo.

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Sistema de enfriamiento y calefacción automatizado.	<p>Reconocer los componentes del sistema de enfriamiento y calefacción.</p> <p>Identificar los elementos que integran un sistema de enfriamiento y calefacción automatizado: paredes húmedas, sistema de nebulización y calefactores.</p> <p>Explicar el funcionamiento del sistema de enfriamiento y calefacción automatizado.</p>	<p>Seleccionar los componentes del sistema de enfriamiento y calefacción automatizado en un invernadero.</p> <p>Diagramar los componentes que integraran el sistema de enfriamiento y calefacción automatizado.</p>	<p>Capacidad de análisis y síntesis</p> <p>Trabajo bajo presión</p> <p>Orientación a resultados</p> <p>Trabajo en equipo</p> <p>Comunicación efectiva</p> <p>Responsabilidad Social</p> <p>Asertividad</p> <p>Ético</p> <p>Creativo</p> <p>Organizado</p> <p>Proactivo</p> <p>Analítico</p> <p>Sistemático</p> <p>Honestidad</p> <p>Responsabilidad</p>

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

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Proceso de Instalación del sistema de enfriamiento y calefacción automatizado	<p>Describir el diagrama de instalación del sistema de enfriamiento y calefacción automatizado.</p> <p>Explicar el procedimiento de instalación del sistema de enfriamiento y calefacción automatizado.</p> <p>Identificar el equipo: multímetro, cables eléctricos, accesorios, normas empleado en la instalación del sistema de enfriamiento y calefacción.</p>	Ensamblar los componentes del sistema de enfriamiento y calefacción automatizado en un invernadero.	<p>Capacidad de análisis y síntesis</p> <p>Trabajo bajo presión</p> <p>Orientación a resultados</p> <p>Trabajo en equipo</p> <p>Comunicación efectiva</p> <p>Responsabilidad Social</p> <p>Asertividad</p> <p>Ético</p> <p>Creativo</p> <p>Organizado</p> <p>Proactivo</p> <p>Analítico</p> <p>Sistemático</p> <p>Honestidad</p> <p>Responsabilidad</p>

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

AUTOMATIZACIÓN 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 realizará una propuesta técnica e instalación del sistema de enfriamiento y calefacción que contenga los siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tipo de automatización a emplear en el sistema de enfriamiento y calefacción - Componentes del sistema de enfriamiento y calefacción - Diagrama de instalación - Simulación del funcionamiento de la automatización - Conexión - Prueba - Ventajas y desventajas de la automatización - Evidencias fotográficas - Conclusiones y documentación 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Identificar los componentes de un sistema de enfriamiento y calefacción 2. Comprender el funcionamiento del sistema de enfriamiento y calefacción 3. Comprender los procedimientos de instalación del sistema de enfriamiento y calefacción 	<p>Ejercicios prácticos Lista de verificación</p>

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

AUTOMATIZACIÓN DE INVERNADEROS

PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos
Equipos colaborativos Practica situada. Resolución de problemas	Equipo multimedia Multímetro Accesorios Herramientas Cámara fotográfica Equipo de medición como: RTD, termopares, sensores de circuitos integrados, entre otros

ESPACIO FORMATIVO

Aula	Laboratorio / Taller	Empresa/Campo
		X

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

AUTOMATIZACIÓN DE INVERNADEROS

UNIDADES DE APRENDIZAJE

1. Unidad de Aprendizaje	V. Sistema eléctrico automatizado
2. Horas Teóricas	5
3. Horas Prácticas	15
4. Horas Totales	20
5. Objetivo de la Unidad de Aprendizaje	El alumno implementará el sistema eléctrico automatizado en un invernadero para controlar la producción de un cultivo.

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Sistema eléctrico automatizado.	<p>Reconocer los componentes del sistema eléctrico automatizado.</p> <p>Identificar los elementos que integran un sistema de eléctrico automatizado: unidad de voltaje, cables, interruptores, luminarias, sensores.</p> <p>Explicar el funcionamiento del sistema eléctrico automatizado.</p>	<p>Seleccionar los componentes del sistema de eléctrico automatizado en un invernadero.</p> <p>Diagramar los componentes que integraran el sistema eléctrico automatizado.</p>	<p>Capacidad de análisis y síntesis</p> <p>Trabajo bajo presión</p> <p>Orientación a resultados</p> <p>Trabajo en equipo</p> <p>Comunicación efectiva</p> <p>Responsabilidad Social</p> <p>Asertividad</p> <p>Ético</p> <p>Creativo</p> <p>Organizado</p> <p>Proactivo</p> <p>Analítico</p> <p>Sistemático</p> <p>Honestidad</p> <p>Responsabilidad</p>

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

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Ensamble un sistema eléctrico automatizado.	<p>Describir el diagrama de instalación del sistema de eléctrico automatizado.</p> <p>Explicar el procedimiento de la instalación del sistema eléctrico automatizado.</p> <p>Identificar el equipo: multímetro, cables eléctricos, accesorios y normas empleado en la instalación del sistema eléctrico automatizado.</p>	Ensamblar los componentes del sistema eléctrico automatizado en un invernadero.	<p>Capacidad de análisis y síntesis</p> <p>Trabajo bajo presión</p> <p>Orientación a resultados</p> <p>Trabajo en equipo</p> <p>Comunicación efectiva</p> <p>Responsabilidad Social</p> <p>Asertividad</p> <p>Ético</p> <p>Creativo</p> <p>Organizado</p> <p>Proactivo</p> <p>Analítico</p> <p>Sistemático</p> <p>Honestidad</p> <p>Responsabilidad</p>

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

AUTOMATIZACIÓN 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 realizará una propuesta técnica y ensamble de un sistema eléctrico que contenga lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tipo de automatización - Componentes del sistema eléctrico - Diagrama de instalación - Simulación del funcionamiento de la automatización - Conexión - Prueba - Ventajas y desventajas de la automatización del sistema eléctrico - Evidencias fotográficas - Conclusiones y documentación 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Identificar los componentes de un sistema eléctrico 2. Comprender el funcionamiento del sistema eléctrico automatizado en invernaderos 3. Comprender los procedimientos de ensamble del sistema eléctrico 	<p>Ejercicios prácticos Lista de verificación</p>

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

AUTOMATIZACIÓN DE INVERNADEROS

PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos
Equipos colaborativos Practica situada Resolución de problemas	Equipo multimedia Multímetro Accesorios Herramientas Cámara fotográfica Impresos

ESPACIO FORMATIVO

Aula	Laboratorio / Taller	Empresa/Campo
		X

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

AUTOMATIZACIÓN DE INVERNADEROS

UNIDADES DE APRENDIZAJE

1. Unidad de Aprendizaje	VI. Administración del Mantenimiento
2. Horas Teóricas	3
3. Horas Prácticas	7
4. Horas Totales	10
5. Objetivo de la Unidad de Aprendizaje	El alumno desarrollará el programa de mantenimiento del invernadero para eficientar su uso.

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Generalidades del Mantenimiento	<p>Explicar los conceptos de mantenimiento preventivo, correctivo, predictivo, programado y autónomo.</p> <p>Describir el tipo de mantenimiento de cada sistema del invernadero: estructura metálica, cubierta plástica, malla antiáfidos, sistema de riego, sistema de enfriamiento y sistema de calefacción y eléctrico.</p>	<p>Determinar el tipo de mantenimiento a los sistemas, equipo y componentes de un invernadero.</p> <p>Proponer el programa de mantenimiento de la estructura metálica, cubierta plástica, malla antiáfidos, sistema de riego, sistema de enfriamiento, sistema de calefacción y sistema eléctrico en un invernadero.</p>	<p>Capacidad de análisis y síntesis</p> <p>Trabajo bajo presión</p> <p>Orientación a resultados</p> <p>Trabajo en equipo</p> <p>Comunicación efectiva</p> <p>Responsabilidad social</p> <p>Asertividad</p> <p>Ético</p> <p>Creativo</p> <p>Organizado</p> <p>Proactivo</p> <p>Analítico</p> <p>Sistemático</p> <p>Honestidad</p> <p>Responsabilidad</p>
Mantenimiento preventivo	<p>Describir las actividades del mantenimiento preventivo a los sistemas y equipo de: las estructuras, cubierta plástica, sistema de riego, calefacción, enfriamiento y eléctrico en un invernadero.</p>	<p>Ejecutar el programa de mantenimiento preventivo de los sistemas y/o equipo de un invernadero.</p>	<p>Capacidad de análisis y síntesis</p> <p>Trabajo bajo presión</p> <p>Orientación a resultados</p> <p>Trabajo en equipo</p>

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

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
	Explicar el procedimiento de mantenimiento preventivo de los sistemas y equipo de: las estructuras, cubierta plástica, sistema de riego, calefacción, enfriamiento y eléctrico en un invernadero.		Comunicación efectiva Responsabilidad social Asertividad Ético Creativo Organizado Proactivo Analítico Sistemático Honestidad Responsabilidad

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

AUTOMATIZACIÓN 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 y operará un programa de mantenimiento preventivo que contenga lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mantenimiento preventivo de las instalaciones y equipo del invernadero - Cronograma de actividades de mantenimiento por sistema: infraestructura, cubierta plástica, malla antiáfidos, sistema de riego, calefacción, enfriamiento y eléctrico - Descripción de las actividades - Evidencias fotográficas - Conclusiones 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Identificar los componentes en un invernadero que requieren mantenimiento 2. Reconocer la importancia del mantenimiento preventivo en un invernadero 3. Comprender procedimiento del mantenimiento preventivo del sistema del invernadero 	<p>Ejercicios prácticos Lista de verificación</p>

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

AUTOMATIZACIÓN DE INVERNADEROS

PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos
Equipos colaborativos Practica situada Resolución de problemas	Equipo multimedia Multímetro Accesorios Herramientas Insumos agrícolas Cámara fotográfica Impresos

ESPACIO FORMATIVO

Aula	Laboratorio / Taller	Empresa/Campo
		X

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

AUTOMATIZACIÓN DE INVERNADEROS

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.	<p>Propuesta de infraestructura y equipo de la unidad de agricultura protegida, que contenga los siguientes elementos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Resultados del diagnóstico edafoclimático y topográfico - Tipo de estructura y materiales - Croquis de orientación de la unidad de producción - Infraestructura auxiliar - Maquinaria y equipo
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.	<p>Elabora el plan de automatización de la unidad de agricultura protegida, que contenga:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Características del cultivo y de la infraestructura de la unidad de agricultura protegida - Procesos y control de variables a automatizar - Diagrama de la automatización: flujo de los procesos, parámetros acordes a la normas y distribución de los equipos - Alternativas de equipos para automatizar que incluya: marca, precio, modelo, proveedor, rendimientos y especificaciones técnicas
Coordinar la instalación de la infraestructura y sistemas automatizados verificando el cumplimiento de las especificaciones establecidas, para garantizar su operatividad.	<p>Elabora y coordina un programa de instalación de la unidad de producción agrícola, que contenga:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cronograma de actividades - Lista de cotejo de las actividades realizadas - memoria técnica

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

Capacidad	Criterios de Desempeño
Supervisar la operatividad de la unidad de producción protegida mediante el control de las variables que inciden en el cultivo, para garantizar el volumen de la producción y los requerimientos del cliente.	<p>Elabora un informe de supervisión de la operatividad de la unidad de producción protegida:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cronograma de las actividades - Variables bióticas y abióticas - Control de parámetros del proceso del manejo agronómico - Instrumentos de supervisión - Interpretación de resultados - Propuesta de mejora
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	<p>Elabora un plan de mantenimiento: preventivo de materiales, maquinaria y equipo que contenga:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Requerimientos de mantenimiento considerando: especificaciones técnicas, frecuencia e intensidad de uso y condiciones ambientales - Cronograma del mantenimiento - Estimación de costos

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

AUTOMATIZACIÓN DE INVERNADEROS

FUENTES BIBLIOGRÁFICAS

Autor	Año	Título del Documento	Ciudad	País	Editorial
Mercado. Luna Adán y Rico García Enrique	(2007)	<i>Manual de producción de jitomate de crecimiento indeterminado bajo invernadero</i>	Querétaro	México	Ediciones UAQ
Serrano, Cermeño Zoilo	(2005)	<i>Construcción de Invernaderos</i>	Madrid	España	Mundi-Prensa
Horacio D. Vallejo	(2009)	<i>PROTEUS: Diseño de circuitos electrónicos, construcción de circuitos impresos y simulación electrónica</i>	México, D. F	México	Saber electrónica
Castilla, Rodríguez Arturo	(2007)	<i>Invernaderos de plástico. Tecnología y manejo</i>	Almería	España	Mundi-Prensa
Pilar Mengual	(2010)	<i>Step 7: una manera fácil de programar plc de siemens</i>	México, D.F	México	Alfaomega
W. Bolton	(2011)	<i>Mecatrónica: sistemas de control electrónico en la ingeniería mecánica y eléctrica</i>	México, D.F	México	Alfaomega

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