

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	30
4. Horas Prácticas	60
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, 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	10	20	30
II. Sistemas automatizados de control de temperatura.	10	15	25
III. Sistemas automatizados de riego	5	10	15
IV. Sistema eléctrico automatizado	5	15	20
Totales	30	60	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 2018	

AUTOMATIZACIÓN DE INVERNADEROS

UNIDADES DE APRENDIZAJE

1. Unidad de Aprendizaje	I. Generalidades de la automatización
2. Horas Teóricas	10
3. Horas Prácticas	20
4. Horas Totales	30
5. Objetivo de la Unidad de Aprendizaje	El alumno seleccionará el tipo de tecnología a emplear en un sistema de automatización para satisfacer los requerimientos de un invernadero.

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Conceptos básicos de electricidad y electrónica	<p>Reconocer los conceptos básicos de electricidad y el uso de instrumentos de mediciones eléctricas.</p> <p>Identificar la simbología empleada en diagramas eléctricos y electrónicos.</p> <p>Distingue componentes pasivos y activos en circuitos electrónicos.</p>	<p>Interpretar diagramas eléctricos y electrónicos de circuitos/sistemas de invernaderos.</p> <p>Ejecutar el ensamble de circuitos electrónicos básicos.</p>	<p>Analítico</p> <p>Honesto</p> <p>Responsable</p> <p>Organizado</p> <p>Sistemático</p> <p>Proactivo</p> <p>Ético</p> <p>Equidad</p> <p>Asertivo</p> <p>Trabajo en equipo</p> <p>Creativo</p> <p>Capacidad de análisis y de síntesis</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 2018	

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Lógica cableada	<p>Reconocer las aplicaciones de voltaje y amperaje en los sistemas eléctricos y electrónicos.</p> <p>Explicar el concepto de lógica cableada.</p> <p>Describir los elementos que integran un circuito de lógica cableada: botones, cables, contactores, temporizadores, actuadores.</p>	Ejecutar el ensamble de un circuito de lógica cableada con elementos básicos.	<p>Analítico</p> <p>Honesto</p> <p>Responsable</p> <p>Organizado</p> <p>Sistemático</p> <p>Proactivo</p> <p>Ético</p> <p>Equidad</p> <p>Asertivo</p> <p>Trabajo en equipo</p> <p>Creativo</p> <p>Capacidad de análisis y de síntesis</p>
Tipos y clasificación de automatización en un invernadero	<p>Describir las diferentes tecnologías de automatización: PLCs, Sistemas comerciales, contactores, Hardware libre (Arduino), PICS.</p> <p>Explicar la aplicación de la automatización en la agricultura protegida.</p> <p>Describir los sensores de uso agrícola.</p>	<p>Seleccionar el controlador adecuado para el control de una variable de interés.</p> <p>Diagramar elementos de la arquitectura básica del controlador seleccionado para 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>

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 2018	

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
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>Describir los tipos de sensores digitales, más comunes en un invernadero.</p>	<p>Seleccionar sensores y los actuadores acordes a las características de variables a controlar 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>
Manejo de variables analógicas	<p>Describir el concepto de una variable analógica, sensores y actuadores.</p> <p>Describir los tipos de sensores y actuadores analógicos, más comunes en un invernadero.</p>	<p>Seleccionar los tipos de sensores y actuadores analógicos que controlen variables 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>

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 2018	

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> <p>a) Tipo de variable a controlar.</p> <p>b) Ventajas y desventajas de la automatización de las variables a controlar.</p> <p>c) Identificación de la tecnología empleada acorde a la aplicación.</p> <p>d) Diagrama de cableado y conexiones.</p> <p>e) Prototipo de circuito empleado para automatizar algún sistema del invernadero.</p> <p>f) Documentación.</p> <p>g) Conclusiones.</p>	<p>1.- Comprender las características de los sistemas de automatización y su aplicación en la agricultura protegida</p> <p>3.- Analizar las variables a considerar en la selección de la automatización, sensor y actuador</p> <p>4. Identificar las características de la variable digital y su aplicación en un invernadero</p> <p>5. Comprender las características de la variable analógica y su aplicación en un invernadero</p>	<p>Ejercicios prácticos Lista de verificación Rúbrica para evaluación de reporte escrito.</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 2018	

AUTOMATIZACIÓN DE INVERNADEROS

PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos
Tareas de investigación Equipos colaborativos Práctica situada Resolución de problemas Análisis de casos	Equipo multimedia Internet Equipo de medición eléctrico Sensores y actuadores PLC Kit de instalación eléctrica Software de simulación Fuente de poder Tableta de prototipos Componentes electrónicos activos y pasivos Contactores Microcontrolador (Placa Arduino, PICs) Controlador de riego Herramientas eléctricas

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 2018	

AUTOMATIZACIÓN DE INVERNADEROS

UNIDADES DE APRENDIZAJE

1. Unidad de Aprendizaje	II. Sistemas automatizados de control de temperatura.
2. Horas Teóricas	10
3. Horas Prácticas	15
4. Horas Totales	25
5. Objetivo de la Unidad de Aprendizaje	El alumno automatizará los sistemas de control de temperatura en un invernadero para elevar la producción de cultivos agrícolas.

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Clasificación de los Controladores Lógicos Programables (PLC's)	<p>Explicar los antecedentes y la arquitectura básica de los PLC's.</p> <p>Explicar las aplicaciones de los PLC's en el interior de un invernadero.</p> <p>Listar las diferentes clasificaciones de los PLC's con base en el tipo de: Alimentación, aplicación, instalación, procesador, protocolo de comunicación, memoria y costo.</p> <p>Explicar e identificar los puertos de entrada y salida analógicos y digitales de los PLC.</p>	<p>Seleccionar PLC's acordes a los procesos de los invernaderos.</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>Sistemático</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 2018	

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
<p>Programación básica de un PLC.</p>	<p>Definir el entorno de programación y comunicación de un PLC.</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 de programación: contactos, bobinas, temporizadores, contadores, memorias y bloques funcionales de programación.</p> <p>Explicar el proceso de simulación de un programa de control.</p> <p>Explicar las conexiones de un PLC así como un sensor de una variable digital y su aplicación 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>Desarrollar programas básicos en los tipos de programación 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>

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 2018	

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Aplicaciones de un PLC en la variable temperatura	<p>Identificar las necesidades y características requeridas del PLC para controlar la variable temperatura en un invernadero.</p> <p>Explicar el control de la variable temperatura empleando el PLC en un invernadero.</p>	Desarrollar una automatización que incluya: planeación, programación, simulación, 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> <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 2018	

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Sistema de enfriamiento y calefacción automatizado.	<p>Explicar los componentes del sistema de enfriamiento y calefacción.</p> <p>Explicar el funcionamiento del sistema de enfriamiento y calefacción automatizado.</p> <p>Explicar el procedimiento de instalación del sistema de enfriamiento y calefacción automatizado. Identificar el equipo: multímetro, cables eléctricos, accesorios, normas empleado en la instalación del sistema de enfriamiento y calefacción.</p> <p>Explicar el mantenimiento de los sistemas de enfriamiento y calefacción.</p>	Seleccionar los componentes del sistema de enfriamiento y calefacción para la automatización de 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 2018	

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> <p>a) Tipo de automatización a emplear en el sistema de enfriamiento y calefacción.</p> <p>b) Selección del PLC.</p> <p>c) Diagrama de instalación.</p> <p>d) Programación del PLC.</p> <p>e) Simulación del funcionamiento del PLC.</p> <p>f) Conexión.</p> <p>g) Prueba.</p> <p>h) Documentación.</p> <p>i) Ventajas y desventajas de la automatización de la variable temperatura.</p> <p>j) Conclusiones.</p>	<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 5. Identificar los componentes de un sistema de enfriamiento y calefacción 6. Comprender el funcionamiento del sistema de enfriamiento y calefacción 7. Comprender los procedimientos de instalación del sistema de enfriamiento y calefacción 	<p>Ejercicios prácticos Lista de verificación Rúbrica</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 2018	

AUTOMATIZACIÓN DE INVERNADEROS

PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

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

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 2018	

AUTOMATIZACIÓN DE INVERNADEROS

UNIDADES DE APRENDIZAJE

1. Unidad de Aprendizaje	III. Sistemas automatizados de riego
2. Horas Teóricas	5
3. Horas Prácticas	10
4. Horas Totales	15
5. Objetivo de la Unidad de Aprendizaje	El alumno implementará el sistema de riego automatizado en un invernadero para optimizar el uso del agua en la producción de un cultivo agrícola.

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: controlador o PLC, bomba eléctrica, equipo de filtrado, inyección de fertilizante, electroválvulas, 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>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 2018	

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Instalación del sistema de riego automatizado	<p>Describir el diagrama de instalación del sistema de riego automatizado.</p> <p>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.</p> <p>Explicar el mantenimiento del sistema de riego automático.</p>	Ensamblar los componentes del sistema de riego automatizado en 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> <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 2018	

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> <p>a) Tipo de automatización a emplear en el sistema de riego.</p> <p>b) Componentes del sistema de riego automatizado.</p> <p>c) Diagrama de instalación.</p> <p>d) Simulación del funcionamiento de la automatización del riego.</p> <p>e) Conexión.</p> <p>f) Prueba.</p> <p>g) Ventajas y desventajas de la automatización del riego.</p> <p>h) Evidencias fotográficas.</p> <p>i) Conclusiones y documentación.</p>	<p>1. Identificar los componentes de un sistema de riego automatizado</p> <p>2. Comprender el funcionamiento del sistema de riego automatizado</p> <p>3. Comprender el procedimiento de instalación del sistema de riego automatizado</p>	<p>Ejercicios prácticos</p> <p>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 2018



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 PLC o Controlador de riego Accesorios para el controlador de riego Herramientas eléctricas y mecánicas Sistema de riego Equipo de medición como: - Tensiómetro - Potenciómetro - 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 2018	

AUTOMATIZACIÓN DE INVERNADEROS

UNIDADES DE APRENDIZAJE

1. Unidad de Aprendizaje	IV. 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 elementos que influyen en la producción de un cultivo agrícola.

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 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 eléctrico automatizado 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>

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 2018	

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Ensamble de un sistema eléctrico automatizado.	<p>Describir el diagrama de instalación del sistema eléctrico automatizado.</p> <p>Explicar el procedimiento de la instalación del sistema eléctrico automatizado.</p> <p>Identificar el equipo: multímetro, cables eléctricos, accesorios y normatividad aplicable en la instalación del sistema eléctrico automatizado.</p> <p>Explicar el mantenimiento del sistema eléctrico.</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 2018	

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> <p>a) Tipo de automatización.</p> <p>b) Componentes del sistema eléctrico.</p> <p>c) Diagrama de instalación.</p> <p>d) Simulación del funcionamiento de la automatización.</p> <p>e) Conexión.</p> <p>f) Prueba.</p> <p>g) Ventajas y desventajas de la automatización del sistema eléctrico.</p> <p>h) Evidencias fotográficas.</p> <p>i) Conclusiones y documentación</p>	<p>1. Identificar los componentes de un sistema eléctrico</p> <p>2. Comprender el funcionamiento del sistema eléctrico automatizado en invernaderos</p> <p>3. Comprender los procedimientos de ensamble del sistema eléctrico</p>	<p>Ejercicios prácticos</p> <p>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 2018	

AUTOMATIZACIÓN DE INVERNADEROS

PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos
Equipos colaborativos Practica situada Resolución de problemas	Equipo multimedia Internet Multímetro Bobinas de cables Centro de carga Relevador Contactor Contactos Luminarias Temporizador Sensor Botones Kit de herramientas eléctricas 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 2018	

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 las 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 2018	

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 2018	

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	(2017)	<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 2018	