

PROGRAMA DE ASIGNATURA: CONTROL DE VARIABLES AGROCLIMATOLÓGICAS

CLAVE: E-CVAG-3

Propósito de aprendizaje de la Asignatura		El estudiante implementará técnicas de monitoreo y control de las diferentes variables agroclimáticas mediante el uso de dispositivos electrónicos para eficientar los procesos agronómicos dentro de las unidades de agricultura protegida.			
Competencia a la que contribuye la asignatura		Evaluar sistemas de producción de agricultura protegida a través de métodos y técnicas de manejo agronómico sustentable, metodología sistémica, tecnologías innovadoras de producción, técnicas y herramientas administrativas considerando la normatividad aplicable para proponer paquetes tecnológicos y potencializar el sector agrícola.			
Tipo de competencia	Cuatrimestre	Créditos	Modalidad	Horas por semana	Horas Totales
Específica	7	4.68	Escolarizada	5	75

Unidades de Aprendizaje	Horas del Saber	Horas del Saber Hacer	Horas Totales
	I. Introducción al control	12	18
II. Programación	10	15	25
III. Sensores y actuadores	8	12	20
Totales	30	45	75

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-4.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024.	

Funciones	Capacidades	Criterios de Desempeño
<p>Diseñar la propuesta técnico-agronómica del sistema de producción agrícola protegido y sustentable a través de las características de los cultivos, los métodos agronómicos, las condiciones agroclimáticas y su control, condiciones socioculturales y económicas de la región para potencializar al sector agrícola.</p>	<p>Elaborar el diseño de la unidad de producción agrícola protegida y sustentable con base en el diagnóstico de necesidades, tipos de cultivo a implementar, los métodos agronómicos, tecnologías innovadoras de producción, normatividad aplicable y herramientas de costeo para eficientar la unidad de producción.</p>	<p>Presenta el diseño de la unidad de producción agrícola protegida, que contenga lo siguiente:</p> <p>a) Plano de levantamiento topográfico y memoria de calculo: 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"> - 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. - 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. -Sistema de riego y características: cabezal de riego, tubería laterales, primarias y secundarias, conectores, mangueras, mezcladores de fertilizantes, hidrantes, aspersores, bombas, válvulas así como sensores de riego y humedad. -Sistema de calefacción, ventilación y características: ubicación de termostatos, ventilas, cenitales, humificadores, calefactores y sensores de temperatura. -Sistema de iluminación y características: circuito e instalaciones eléctricas, distribución de luminarias. -Sistema de automatización y características: ubicación de los sensores e instrumentos de medición de las variables agroclimáticas y software. <p>c) Sistema innovador de producción agrícola acorde a las características de la especie y el lugar:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Tipo de unidad de producción: invernadero, macrotúnel, microtúnel y casa sombra.

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-4.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024.	

		<ul style="list-style-type: none"> -Sistema de producción agrícola: convencional, semiconvencional, orgánico y semiorgánico. -Tipo y características de cultivo: especie, variedad y hábito de crecimiento. -Análisis de variables agroclimáticas: precipitación, temperatura, humedad relativa, radiación solar, dirección de vientos. -Técnica de producción: hidroponía, semihidroponia, enarenado, macetas, bolis, bolsa, contenedores y suelo. -Tipos de Sustratos: suelo, grava, arena, fibra de coco, perlita, vermiculita, tezontle, agua y ladrillo. -Programa de manejo agronómico: diagramas de flujos, manuales de procedimientos, cronogramas y herramientas de control agronómico. -Normatividad: fitosanitaria, sustentable, orgánica, construcción de invernaderos, seguridad e higiene y embalaje. - Programa de Cosecha y Manejo Postcosecha: diagramas de flujos, manuales de procedimientos, cronogramas y herramientas de control. -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. -Costos del Sistema de Producción agrícola.
	<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</p>	<p>Coordina el manejo agronómico y administrativo e integra un reporte con lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tipo de sistema de producción agrícola. - Reporte de supervisión y control del manejo agronómico. - 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

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-4.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024.	

	administrativas y la normatividad aplicable para optimizar la operación de la unidad de producción.	variables agroclimáticas, cosecha, postcosecha y entrega de producto. - Informe del manejo de los insumos: entradas y salidas de agroinsumos del almacén. - Informe de la producción: entradas y salidas de productos. - Listas de verificación de la Normatividad fitosanitaria, de calidad, buenas prácticas agrícolas e inocuidad. - Reporte del desempeño del personal.
Proponer innovaciones y desarrollo de alternativas sustentables en la propuesta técnica del sistema de producción agrícola protegido y sustentable a través de tecnologías innovadoras de producción y desarrollo de productos de aplicación agrícola como alternativas sustentables para contribuir a la calidad, productividad y rentabilidad de la unidad de producción como parte de la sostenibilidad de la actividad económica.	Clasificar la tecnología de la unidad de producción agrícola mediante el análisis de los recursos materiales, infraestructura, equipamiento, y energía que se emplea en el proceso de producción.	Elabora un informe de las características del nivel tecnológico de la unidad de producción agrícola que contenga: a) Introducción b) Problemática c) Justificación d) Diagnóstico de las estructuras del sistema de producción protegido. e) Resistencia y vida útil de los materiales y equipos de la unidad de producción. f) Características de la energía con la que opera la unidad de producción agrícola. g) Eficiencia con la que opera la unidad de producción agrícola. h) Conclusiones
	Determinar las tecnologías innovadoras que se adapten al proceso de producción de la unidad agrícola a través de las características operativas, diseño, pertinencia, eficiencia y costos de los equipos y materiales innovadores, así como el impacto ambiental y legal para optimizar la competitividad.	Elabora un informe de gestión de requerimientos de la unidad de producción agrícola que contenga: a) Propuesta de innovación tecnológica de la unidad de producción. b) Factibilidad tecnico-económica de la propuesta de innovación. c) Diseño y ubicación de la propuesta de innovación tecnológica. d) Ventajas y desventajas de la propuesta de innovación. e) Análisis de consumo de energía. f) Cronograma de actividades para la implementación de la propuesta de innovación tecnológica.

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-4.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024.	

	<p>Desarrollar la propuesta de innovación tecnológica en la unidad de producción agrícola a través de la operación y control de los equipos y materiales innovadores conforme a un plan de acciones correctivas y preventivas.</p>	<p>Elabora un informe de resultados de la innovación tecnológica que contenga:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Análisis del proceso de producción actual. B) Manuales de operación regular de los equipos y materiales B) Mantenimiento correctivo y preventivo de los equipos y materiales de la unidad de producción agrícola. C) Resultados obtenidos con la implementación de la tecnología innovadora.
--	--	---

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-4.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024.	

UNIDADES DE APRENDIZAJE

Unidad de Aprendizaje	I. Introducción al control					
Propósito esperado	El estudiante implementará conexiones eléctricas y electrónicas para el control de variables digitales y analógicas.					
Tiempo Asignado	Horas del Saber	12	Horas del Saber Hacer	18	Horas Totales	30

Temas	Saber Dimensión Conceptual	Saber Hacer Dimensión Actuacional	Ser y Convivir Dimensión Socioafectiva
1.1 Electricidad aplicada	Identificar los elementos principales de electricidad (generadores, receptores, protección, maniobra y control). Describir los métodos y materiales de cableado. Definir la ley de OHM. Distinguir los circuitos en serie, paralelo y mixto en CA y CD.	Medir voltaje, resistencia y amperaje en circuitos de CA y CD Demostrar la ley de OHM en circuitos eléctricos Estructurar circuitos en serie, paralelo y mixto	a) Desarrollar el pensamiento analítico a través de la identificación de conceptos para resolver problemas. b) Ejercer la responsabilidad para la toma de decisiones asertivas.
1.2 Electrónica aplicada	Definir electrónica y sus aplicaciones. Identificar los elementos principales de electrónica (Condensadores, resistores, inductores, diodos, transistores, microcontroladores). Diferenciar circuitos integrados y electrónicos.		

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-4.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024.	

Proceso Enseñanza-Aprendizaje			
Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos	Espacio Formativo	
		Aula	X
Prácticas de laboratorio Aprendizaje basado en retos Simulación	Equipo multimedia Cableado Tomas de corriente Cajas de poder Focos Apagadores Multímetro Manual de electricidad Pinzas de corte Destornilladores Protobord Diodos Transistores Condensadores Resistores Inductores	Laboratorio / Taller	
		Empresa	

Proceso de Evaluación		
Resultado de Aprendizaje	Evidencia de Aprendizaje	Instrumentos de evaluación
Los estudiantes identifican los elementos eléctricos y electrónicos, así como los diferentes circuitos eléctricos e interpretan diagramas eléctricos para su conexión y aplicación.	A partir de un caso práctico de instalaciones eléctricas y electrónicas integrar: Portafolio de evidencias con los reportes de práctica con las mediciones de voltaje, amperaje y resistencia, utilizando los diferentes circuitos serie, paralelo y mixto justificando la utilización de cada uno de ellos.	Portafolio de evidencia Lista de cotejo

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-4.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024.	

UNIDADES DE APRENDIZAJE

Unidad de Aprendizaje	II. Programación					
Propósito esperado	El estudiante desarrollará programas en la plataforma Arduino para eficientar los procesos de automatización agrícola					
Tiempo Asignado	Horas del Saber	10	Horas del Saber Hacer	15	Horas Totales	25

Temas	Saber Dimensión Conceptual	Saber Hacer Dimensión Actuacional	Ser y Convivir Dimensión Socioafectiva
2.1 Introducción a Arduino	Identificar las diferentes placas de Arduino y sus componentes Identificar el software de Arduino Definir los diferentes elementos de programación Diferenciar los elementos de programación (Variables, operadores matemáticos, lógicos y booleanos, control if, for, while)	Programar en plataforma Arduino utilizando los diferentes elementos de programación	a) Desarrollar la capacidad de trabajo en equipo para fortalecer lazos de empatía. b) Desarrollar el pensamiento analítico a través de la identificación de conceptos para resolver problemas. c) Ejercer la responsabilidad para la toma de decisiones asertivas. d) Valorar con honestidad las decisiones tomadas para la realización de las tareas. e) Ejercer liderazgo en las prácticas coordinando actividades para el buen resultado del proceso a desarrollar.
2.2 Programación	Explicar el lenguaje de programación para Arduino		

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-4.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024.	

Proceso Enseñanza-Aprendizaje			
Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos	Espacio Formativo	
		Aula	
Prácticas de laboratorio Aprendizaje basado en retos Simulación	Equipo multimedia Manual de laboratorio Placa Arduino Botones pulsadores Resistencias Motoreductores Servomotores Cables DUPONT Protobords Leds Fuestes de poder Potensímetros Pantallas LCD	Laboratorio / Taller	X
		Empresa	

Proceso de Evaluación		
Resultado de Aprendizaje	Evidencia de Aprendizaje	Instrumentos de evaluación
Los estudiantes programan en software Arduino eficientando procesos de su entorno.	A partir de un caso práctico desarrollar un programa en Arduino que contenga: - Selección de placa Arduino - Justificación de la selección de la placa Arduino. - Utilización de elementos de programación para eficientar un proceso producción agrícola.	Guía de observación Lista de cotejo

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-4.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024.	

UNIDADES DE APRENDIZAJE

Unidad de Aprendizaje	III. Sensores y actuadores					
Propósito esperado	El estudiante implementará métodos de control de variables agronómicas para aportar las condiciones óptimas en el desarrollo de cultivos agrícolas.					
Tiempo Asignado	Horas del Saber	8	Horas del Saber Hacer	12	Horas Totales	20

Temas	Saber Dimensión Conceptual	Saber Hacer Dimensión Actuacional	Ser y Convivir Dimensión Socioafectiva
3.1 Conexiones de sensores y actuadores	Definir un sensor de temperatura Clasificar los diferentes sensores de temperatura Definir un sensor de humedad de suelo Clasificar los diferentes sensores de humedad de suelo Definir un sensor de humedad relativa Clasificar los diferentes sensores de humedad relativa Definir un sensor de pH Clasificar los diferentes sensores de pH	Seleccionar el sensor de temperatura adecuado Medir la temperatura con ayuda de un sensor de temperatura Seleccionar el sensor de humedad de suelo adecuado Medir la humedad de suelo con ayuda de un sensor Seleccionar el sensor de humedad relativa adecuado Medir la humedad relativa con ayuda de un sensor Seleccionar el sensor de pH adecuado Medir el pH con ayuda de un sensor	a) Desarrollar la capacidad de trabajo en equipo para fortalecer lazos de empatía. b) Desarrollar el pensamiento analítico a través de la identificación de conceptos para resolver problemas. c) Ejercer la responsabilidad para la toma de decisiones asertivas. d) Valorar con honestidad las decisiones tomadas para la realización de las tareas. e) Ejercer liderazgo en las prácticas coordinando actividades para el buen resultado del proceso a desarrollar.
3.2 Monitoreo y control de variables agroclimáticas	Describir los diferentes actuadores y su conexión Identificar las diferentes tecnologías para el monitoreo agrícola	Conectar actuadores Controlar variables agroclimáticas con ayuda de sensores y actuadores	

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-4.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024.	

	Describir los diferentes métodos para el control de variables agroclimáticas		
--	--	--	--

Proceso Enseñanza-Aprendizaje			
Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos	Espacio Formativo	
		Aula	
Prácticas de laboratorio Aprendizaje basado en retos Simulación	Equipo multimedia Sensor de temperatura Sensor de humedad relativa Sensor de pH Motor monofásico Motor trifásico Capacitor Solenoides	Laboratorio / Taller	X
		Empresa	

Proceso de Evaluación		
Resultado de Aprendizaje	Evidencia de Aprendizaje	Instrumentos de evaluación
Los estudiantes identifican los diferentes tipos de sensores y actuadores y estandarizan procesos de conexión y programación para control de variables agroclimáticas.	A partir de un proyecto desarrollar un prototipo donde: - Se controlen las diferentes variables agroclimáticas temperatura, humedad del suelo, humedad relativa y pH. - Utilización de actuadores. - Utilización de sensores. - Justificación.	Guía de observación Lista de cotejo

Perfil idóneo del docente		
Formación académica	Formación Pedagógica	Experiencia Profesional
Ingeniería eléctrica, Ingeniería en mecatrónica, Ingeniería automotriz e Ingeniería electromecánica.	Preferentemente con conocimientos en manejo de herramientas didácticas para enseñanza-aprendizaje basada en	Preferentemente dos años de experiencia en manejo de circuitos, manejo de herramientas eléctricas y programación.

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-4.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024.	

	competencias, Herramientas de evaluación bajo competencias, técnicas de manejo de grupos	
--	--	--

Referencias bibliográficas					
Autor	Año	Título del documento	Lugar de publicación	Editorial	ISBN
Bolton, W.,	2013	Mecatrónica sistemas de control electrónico en la ingeniería mecánica y eléctrica	México	Alfaomega	ISBN 978-607-707-603-2
Zapata, M., Topón, L. Tipán, E.	2021	Fundamentos de Automatización y Redes Industriales.	Quito, Ecuador	Editorial Universidad Tecnológica Indoamérica	ISBN 978-9942-821-21-8
Fraden, F.	2010	Springer Handbook Of Modern Sensors	Nd	International Edition	ISBN 10: 1441964657 / ISBN 13: 9781441964656
Ordoñez, S, D. & Resabala, L, V.	2020	Control Eléctrico industrial Análisis, Diseño y Ejercicios Resueltos	España	Academia Española	ISBN 978-620-0-40181-6

Referencias digitales			
Autor	Fecha de recuperación	Título del documento	Vínculo
Brian W. Evans	7 de junio de 2024	Arduino: Manual de programación	https://arduinoobot.pbworks.com/f/Manual+Programacion+Arduino.pdf
Dirección General de Tecnologías de la información y Comunicaciones	7 de junio de 2024	Manual de cableado estructurado	https://tabasco.gob.mx/sites/default/files/Cableado-Estructurado.pdf
Saucedo, L. & Bosques, J.	9 de junio de 2024	Electricidad Básica	https://www.trabajosocial.unlp.edu.ar/uploads/docs/electricidad_basica_ii.pdf

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-4.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024.	

Aranzabal, A.	9 de junio de 2024	Electrónica básica	https://info.uned.es/ca-bergara/ppropias/Morillo/web_et_dig/02_s emiconduc/semiconductores.
Software Arduino	---	---	https://www.arduino.cc/
Normey-Rico, J. E., Morato, M. M.	2022	Introducción al Control de Procesos	https://www.google.com.mx/books/edition/Introducci%C3%B3n_al_Control_de_Procesos/eEGMEAAAQBAJ?hl=es&gbpv=1
Cerda, F. L.	9 de junio de 2024	Electricidad y automatismos eléctricos	https://www.google.com.mx/books/edition/Electricidad_y_automatismos_el%C3%A9ctricos/TGckDwAAQBAJ?hl=es&gbpv=1
Katsuhiko, O.	13 de junio del 2024	Ingeniería de control Moderna	https://archive.org/details/ingenieria-de-control-moderna-5ta-ed.-katsuhiko-ogata-2010/page/n5/mode/2up
Martin, J.C. & García, M. P.	13 de junio del 2024	Automatismos industriales	https://www.academia.edu/25701944/Automatismos_industriales

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-4.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024.	