


ASIGNATURA DE AGRÓNICA

| | |
|---|---|
| 1. Competencias | Diseñar y administrar 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. |
| 2. Cuatrimestre | Décimo |
| 3. Horas Teóricas | 30 |
| 4. Horas Prácticas | 30 |
| 5. Horas Totales | 60 |
| 6. Horas Totales por Semana Cuatrimestre | 4 |
| 7. Objetivo de aprendizaje | Implementar la automatización agrícola mediante la aplicación de controladores, sensores, actuadores y el uso de la nube, en los diferentes sistemas del invernadero para eficientar la producción de cultivos agrícolas. |


| Unidades de Aprendizaje | Horas | | |
|--|-----------|-----------|-----------|
| | Teóricas | Prácticas | Totales |
| I. Sistemas de control | 10 | 15 | 25 |
| II. Sensores comerciales de automatización agrícola | 5 | 10 | 15 |
| III. Monitoreo de variables Agrícolas | 10 | 10 | 20 |
| Totales | 30 | 30 | 60 |

| | | | | |
|-----------------|--|-----------------------------------|---------------------|---|
| ELABORÓ: | Comité de Directores de la Ingeniería en Agricultura Sustentable y Protegida | REVISÓ: | Dirección Académica |  |
| APROBÓ: | C. G. U. T. y P. | FECHA DE ENTRADA EN VIGOR: | Septiembre de 2020 | |


AGRÓNICA
UNIDADES DE APRENDIZAJE

| | |
|--|---|
| 1. Unidad de Aprendizaje | I. Sistemas de control |
| 2. Horas Teóricas | 10 |
| 3. Horas Prácticas | 15 |
| 4. Horas Totales | 25 |
| 5. Objetivo de la unidad de aprendizaje | El alumno desarrollará los sistemas de control de automatización para contribuir a la producción agrícola de la unidad. |

| Temas | Saber | Saber hacer | Ser |
|--|---|---|--|
| Principios de programación para control. | <p>Identificar las entradas y salidas de una placa programable de bajo costo: Arduino.</p> <p>Identificar los elementos de programación de Arduino: estructuras, variables, operadores matemáticos, lógicos y booleanos, estructuras de control (if, for, while) y funciones.</p> <p>Explicar las conexiones y programación de entradas y salidas de Arduino.</p> | Desarrollar programas básicos en la plataforma Arduino. | <p>Analítico</p> <p>Responsable</p> <p>Ético</p> <p>Capacidad de análisis y de síntesis</p> <p>Resolución de problemas</p> <p>Toma de decisiones</p> <p>Proactivo</p> <p>Resolución de problemas</p> |

| | | | | |
|-----------------|--|-----------------------------------|---------------------|---|
| ELABORÓ: | Comité de Directores de la Ingeniería en Agricultura Sustentable y Protegida | REVISÓ: | Dirección Académica |  |
| APROBÓ: | C. G. U. T. y P. | FECHA DE ENTRADA EN VIGOR: | Septiembre de 2020 | |


| Temas | Saber | Saber hacer | Ser |
|--|--|---|--|
| Fundamentos del diseño de un sistema de control | <p>Explicar los conceptos de:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Planta; -Lazo abierto; -Lazo cerrado; -Control proporcional (P) -Control proporcional integral (PI) -Control proporcional integral derivativo (PID) <p>Explicar las variables controladas y manipuladas en la producción agrícola protegida.</p> | Diagramar el sistema de control y sus elementos en unidades de producción agrícola protegida. | <p>Analítico</p> <p>Responsable</p> <p>Ético</p> <p>Capacidad de análisis y de síntesis</p> <p>Resolución de problemas</p> <p>Toma de decisiones</p> <p>Proactivo</p> <p>Resolución de problemas</p> |
| Sistemas de control en unidades de producción agrícola protegida | <p>Explicar el concepto de sintonización de controladores.</p> <p>Explicar el método heurístico para sintonización de controladores en una unidad de producción agrícola protegida.</p> | Desarrollar el sistema de control con sus elementos a partir de las necesidades de las unidades de producción agrícola protegida. | <p>Analítico</p> <p>Responsable</p> <p>Ético</p> <p>Capacidad de análisis y de síntesis</p> <p>Resolución de problemas</p> <p>Toma de decisiones</p> |

| | | | | |
|-----------------|--|-----------------------------------|---------------------|---|
| ELABORÓ: | Comité de Directores de la Ingeniería en Agricultura Sustentable y Protegida | REVISÓ: | Dirección Académica |  |
| APROBÓ: | C. G. U. T. y P. | FECHA DE ENTRADA EN VIGOR: | Septiembre de 2020 | |

AGRÓNICA

PROCESO DE EVALUACIÓN

| Resultado de aprendizaje | Secuencia de aprendizaje | Instrumentos y tipos de reactivos |
|--|---|-----------------------------------|
| <p>Elabora un proyecto de sistemas de control en una unidad de producción agrícola protegida y entrega un portafolio de evidencias con lo siguiente:</p> <p>a) Características del Sistema de Producción Agrícola Protegida</p> <p>b) Diagrama del sistema de control</p> <p>c) Elementos del sistema de control automático</p> <p>d) Prototipo de control con una variable</p> <p>e) Justificación</p> <p>f) Conclusiones</p> | <p>1. Identificar los elementos y componentes de un sistema de control automático de una unidad de producción agrícola protegida</p> <p>2. Analizar el sistema de control de la unidad de producción agrícola protegida</p> <p>3. Comprender la elaboración del sistema de control automático unidades de producción agrícola protegida</p> | <p>Proyecto</p> <p>Rúbrica</p> |

| | | | | |
|-----------------|--|-----------------------------------|---------------------|---|
| ELABORÓ: | Comité de Directores de la Ingeniería en Agricultura Sustentable y Protegida | REVISÓ: | Dirección Académica |  |
| APROBÓ: | C. G. U. T. y P. | FECHA DE ENTRADA EN VIGOR: | Septiembre de 2020 | |


AUTOMATIZACIÓN AGRÍCOLA

PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

| Métodos y técnicas de enseñanza | Medios y materiales didácticos |
|---|--|
| Análisis de casos Aprendizaje basado en proyectos Práctica en invernadero | Invernadero Equipo multimedia Materiales impresos. PC Software de programación para Arduino, PLC's (STEP7, TIA Portal), Matlab y/o LABVIEW. Multímetro, PLC, gabinete de control, botoneras, contactores, cables eléctricos, borneras, clemas, riel DIN, tarjeta Arduino, tableta de prototipos, jumpers, varios sensores: de humedad relativa, temperatura, luminosidad, pH, conductividad eléctrica, CO ₂ , para PLC y/o Arduino. Fuentes de poder variable de 3 a 24 VCD. Pack de baterías de 5, 9 y 12 VCD recargables con cargador. |

ESPACIO FORMATIVO


| Aula | Laboratorio / Taller / Invernadero | Empresa |
|------|------------------------------------|---------|
| | X | |

| | | | | |
|-----------------|--|-----------------------------------|---------------------|---|
| ELABORÓ: | Comité de Directores de la Ingeniería en Agricultura Sustentable y Protegida | REVISÓ: | Dirección Académica |  |
| APROBÓ: | C. G. U. T. y P. | FECHA DE ENTRADA EN VIGOR: | Septiembre de 2020 | |


AGRÓNICA
UNIDADES DE APRENDIZAJE

| | |
|--|--|
| 1. Unidad de Aprendizaje | II. Sensores comerciales de automatización agrícola |
| 2. Horas Teóricas | 5 |
| 3. Horas Prácticas | 10 |
| 4. Horas Totales | 15 |
| 5. Objetivo de la unidad de aprendizaje | El alumno determinará los sensores y actuadores en el sistema eléctrico, de enfriamiento y calefacción para eficientar la operación de la unidad de agricultura protegida. |

| Temas | Saber | Saber hacer | Ser |
|-----------------------|---|--|---|
| Sensores y actuadores | <p>Explicar el concepto de sensor, transductor y actuador.</p> <p>Explicar las características de los sensores, y su uso en el control de las variables agrícolas:</p> <p>-Dinámicas: error dinámico y velocidad de respuesta.</p> <p>-Estáticas: Rango, alcance, exactitud, precisión, sensibilidad y repetibilidad.</p> | Verificar las características dinámicas y estáticas de los sensores. | <p>Analítico</p> <p>Honesto</p> <p>Responsable</p> <p>Sistemático</p> <p>Proactivo</p> <p>Ético</p> |

| | | | | |
|-----------------|--|-----------------------------------|---------------------|---|
| ELABORÓ: | Comité de Directores de la Ingeniería en Agricultura Sustentable y Protegida | REVISÓ: | Dirección Académica |  |
| APROBÓ: | C. G. U. T. y P. | FECHA DE ENTRADA EN VIGOR: | Septiembre de 2020 | |


| Temas | Saber | Saber hacer | Ser |
|-------------------|---|---|--|
| Tipos de sensores | <p>Reconocer los sistemas eléctricos, de enfriamiento y calefacción dentro de una Unidad de Agricultura Protegida.</p> <p>Identificar los tipos de sensores de temperatura, humedad relativa, humedad de suelo, radiación solar, flujo de aire y presión.</p> <p>Explicar el funcionamiento de los sensores de temperatura, humedad relativa, humedad de suelo, radiación solar, infrarrojos, flujo de aire y presión en el control de las variables agroclimáticas en una Unidad de Agricultura Protegida.</p> | <p>Seleccionar los tipos de sensores de temperatura, humedad relativa, humedad del suelo, radiación solar, flujo de aire y presión, en un sistema eléctrico, de enfriamiento y calefacción, acorde a las necesidades de la unidad de producción agrícola protegida.</p> | <p>Analítico</p> <p>Proactivo</p> <p>asertivo</p> <p>responsable</p> |

| | | | | |
|-----------------|--|-----------------------------------|---------------------|---|
| ELABORÓ: | Comité de Directores de la Ingeniería en Agricultura Sustentable y Protegida | REVISÓ: | Dirección Académica |  |
| APROBÓ: | C. G. U. T. y P. | FECHA DE ENTRADA EN VIGOR: | Septiembre de 2020 | |

AGRÓNICA

PROCESO DE EVALUACIÓN

| Resultado de aprendizaje | Secuencia de aprendizaje | Instrumentos y tipos de reactivos |
|---|--|-----------------------------------|
| <p>Elaborará un proyecto sobre sensores y actuadores de una unidad de producción agrícola protegida e integra un portafolio de evidencias con lo siguiente:</p> <p>a) Características técnicas de la unidad agrícola</p> <p>b) Propuesta de tipos de sensores y actuadores</p> <p>c) Verificación de funcionamiento de los sensores y actuadores</p> <p>d) Justificación</p> <p>e) Conclusiones</p> <p>f) Recomendaciones</p> | <p>1. Comprender los conceptos de sensor, transductor y actuador</p> <p>2. Identificar los tipos y características de funcionamiento de los sensores</p> <p>3. Analizar los tipos de sensores considerando los requerimientos agroclimáticos de la unidad de producción agrícola</p> | <p>Proyecto</p> <p>Rúbrica</p> |


| | | | | |
|-----------------|--|-----------------------------------|---------------------|---|
| ELABORÓ: | Comité de Directores de la Ingeniería en Agricultura Sustentable y Protegida | REVISÓ: | Dirección Académica |  |
| APROBÓ: | C. G. U. T. y P. | FECHA DE ENTRADA EN VIGOR: | Septiembre de 2020 | |

AGRÓNICA
PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

| Métodos y técnicas de enseñanza | Medios y materiales didácticos |
|---|---|
| Análisis de casos Aprendizaje basado en proyectos Práctica en invernadero | Invernadero Equipo multimedia Materiales impresos Placa Arduino/PLC Tableta de prototipos, jumpers Sensores de variables agroclimáticas Software especializado Estación meteorológica Manuales de operación |

ESPACIO FORMATIVO


| Aula | Laboratorio / Taller / Invernadero | Empresa |
|-------------|---|----------------|
| | X | |

| | | | | |
|-----------------|--|-----------------------------------|---------------------|---|
| ELABORÓ: | Comité de Directores de la Ingeniería en Agricultura Sustentable y Protegida | REVISÓ: | Dirección Académica |  |
| APROBÓ: | C. G. U. T. y P. | FECHA DE ENTRADA EN VIGOR: | Septiembre de 2020 | |


AGRÓNICA
UNIDADES DE APRENDIZAJE

| | |
|--|--|
| 1. Unidad de Aprendizaje | III. Monitoreo de variables agrícolas |
| 2. Horas Teóricas | 10 |
| 3. Horas Prácticas | 10 |
| 4. Horas Totales | 20 |
| 5. Objetivo de la unidad de aprendizaje | El alumno desarrollará el programa de monitoreo y control de variables agrícolas para optimizar la unidad de producción protegida. |

| Tema | Saber | Saber hacer | Ser |
|---|---|---|---|
| Variables del Proceso de automatización agrícola. | <p>Identificar las variables agroclimáticas a controlar del proceso de automatización en una unidad de producción agrícola protegida.</p> <p>Explicar las características, tipos y funcionamiento de estaciones meteorológicas automatizadas.</p> <p>Explicar la obtención de datos de las variables agroclimáticas de la estación meteorológica y los sensores y su relación con las TI y la nube: Agricultura 4.0.</p> <p>Explicar el procedimiento de interpretación de las variables agronómicas.</p> | <p>Determinar variables agroclimáticas a automatizar.</p> <p>Monitorear los datos de las variables agroclimáticas de la estación meteorológica automatizada.</p> <p>Interpretar los datos de las variables agroclimáticas obtenidos de la estación meteorológica para la Unidad Agrícola Protegida.</p> | <p>Analítico</p> <p>Proactivo</p> <p>asertivo</p> <p>crítico</p> <p>responsable</p> <p>Ético.</p> |

| | | | | |
|-----------------|--|-----------------------------------|---------------------|---|
| ELABORÓ: | Comité de Directores de la Ingeniería en Agricultura Sustentable y Protegida | REVISÓ: | Dirección Académica |  |
| APROBÓ: | C. G. U. T. y P. | FECHA DE ENTRADA EN VIGOR: | Septiembre de 2020 | |


| Tema | Saber | Saber hacer | Ser |
|--|---|---|---|
| Programación y control | <p>Explicar la programación de PLC's y microcontroladores en el control de variables agroclimáticas: P, PI, PID.</p> <p>Explicar el proceso de monitoreo y control de las variables agronómicas.</p> | Controlar variables agronómicas en la unidad de producción agrícola protegida. | <p>Analítico, Proactivo asertivo crítico responsable Ético.</p> |
| Drones y robots para monitoreo agrícola. | <p>Describir los conceptos de dron de hélice, dron de ala fija, robot manipulador, robot móvil y visión artificial.</p> <p>Explicar cómo manejar o programar un dron o robot para uso y monitoreo agrícola.</p> | Seleccionar tecnología acorde a la variable a monitorear empleando drones o robots. | <p>Analítico Responsable Ético Capacidad de análisis y de síntesis Resolución de problemas Toma de decisiones</p> |

| | | | | |
|-----------------|--|-----------------------------------|---------------------|---|
| ELABORÓ: | Comité de Directores de la Ingeniería en Agricultura Sustentable y Protegida | REVISÓ: | Dirección Académica |  |
| APROBÓ: | C. G. U. T. y P. | FECHA DE ENTRADA EN VIGOR: | Septiembre de 2020 | |

AGRÓNICA

PROCESO DE EVALUACIÓN

| Resultado de aprendizaje | Secuencia de aprendizaje | Instrumentos y tipos de reactivos |
|--|--|-----------------------------------|
| <p>A partir de un proyecto de monitoreo de variables agroclimáticas en una unidad de producción agrícola protegida, integrará un portafolio de evidencias con lo siguiente:</p> <p>a) Características técnicas de la unidad agrícola protegida</p> <p>b) Propuesta de variables a automatizar</p> <p>c) Diagrama de flujo del proceso y control de variables agroclimáticas</p> <p>d) Interpretación de datos agroclimáticos</p> <p>e) Resultados</p> <p>f) Conclusiones</p> <p>g) Recomendaciones</p> | <ol style="list-style-type: none"> 1. Identificar las variables agroclimáticas del proceso a automatizar 2. Identificar los elementos y los códigos de programación en el control de proceso 3. Comprender el proceso de programación de las variables a controlar 4. Comprender el monitoreo de las variables agroclimáticas en la estación meteorológica automatizada 5. Analizar los datos de la estación meteorológica y sensores de la unidad agrícola protegida | <p>Proyecto</p> <p>Rúbrica</p> |


| | | | | |
|-----------------|--|-----------------------------------|---------------------|---|
| ELABORÓ: | Comité de Directores de la Ingeniería en Agricultura Sustentable y Protegida | REVISÓ: | Dirección Académica |  |
| APROBÓ: | C. G. U. T. y P. | FECHA DE ENTRADA EN VIGOR: | Septiembre de 2020 | |

AGRÓNICA
PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

| Métodos y técnicas de enseñanza | Medios y materiales didácticos |
|---|---|
| Análisis de casos Aprendizaje basado en proyectos Práctica en invernadero | Conexión a internet Equipo multimedia PC Software especializado: Labview Material impreso Estación de proceso con sistema SCADA Sensores Actuadores Estación meteorológica de interior Estación meteorológica de exterior con software y cables de conexión a PC. GPS Dron de hélice con cámara fotográfica, de video e infrarroja. Dron de ala fija con cámara Brazo robótico con accesorios para manipulación de objetos. Kit para armar robot móvil con cámara. Sensores para dron: infrarrojo, ultrasónico, temperatura, humedad, radiación PAR. Baterías recargables para dron con cargador Controladores |

ESPACIO FORMATIVO


| Aula | Laboratorio / Taller / Invernadero | Empresa |
|------|------------------------------------|---------|
| | X | |

| | | | | |
|-----------------|--|-----------------------------------|---------------------|---|
| ELABORÓ: | Comité de Directores de la Ingeniería en Agricultura Sustentable y Protegida | REVISÓ: | Dirección Académica |  |
| APROBÓ: | C. G. U. T. y P. | FECHA DE ENTRADA EN VIGOR: | Septiembre de 2020 | |


AGRÓNICA

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

| Capacidad | Criterios de Desempeño |
|---|---|
| Diagnosticar las necesidades del sistema de producción agrícola protegida a través de las características socioculturales, económicas, ambientales, políticas y tecnológicas del entorno, así como las características administrativas y la normatividad para integrar la propuesta técnica-administrativa. | <p>Elabora diagnóstico del sistema de producción agrícola y entrega un reporte con lo siguiente:</p> <p>A) Macroentorno:</p> <ul style="list-style-type: none"> - geográfico: ubicación, hidrología, edáfico, orográfico y topográfico. - sociocultural: densidad poblacional, nivel educativo, distribución poblacional, diversidad étnica, religión, usos y costumbres. - económico: actividad económica, población económicamente activa, ingreso per cápita, vocación productiva, zona económica, asociaciones agrícolas productivas, vías de comunicación, competencia de mercado, oferta y demanda de productos agrícolas. - ambiental: flora y fauna, ecosistemas, clima. - política: programas de gobierno y organizaciones no gubernamentales. - tecnológico: medios de comunicación y grado de tecnificación. |

| | | | | |
|-----------------|--|-----------------------------------|---------------------|---|
| ELABORÓ: | Comité de Directores de la Ingeniería en Agricultura Sustentable y Protegida | REVISÓ: | Dirección Académica |  |
| APROBÓ: | C. G. U. T. y P. | FECHA DE ENTRADA EN VIGOR: | Septiembre de 2020 | |

| Capacidad | Criterios de Desempeño |
|---|---|
| | <p>B) Microentorno:</p> <ul style="list-style-type: none"> - localización: vías de acceso, servicios de agua, luz - características de infraestructura: tipo de unidad, grado de automatización, tipo de cultivo y dimensiones. - características de los recursos humanos: número de empleados, jornadas, perfiles de puesto, tabulador. - características financieras: cartera y políticas de clientes, proveedores, inventarios, costos y situación crediticia. - necesidades de capacitación y asesoría técnica - requerimientos y alternativas de mercado - requerimientos de calidad: normatividad fitosanitaria, normatividad de construcción de invernaderos, normatividad de sustentabilidad, certificaciones. <p>C) Factibilidad de la unidad de producción agrícola.</p> |
| <p>Evaluar el sistema de producción agrícola protegida y sustentable a través del análisis de los controles e indicadores de producción, calidad, rendimiento, inocuidad, financieros y de desempeño conforme a lo planeado para establecer acciones correctivas y preventivas.</p> | <p>Evalúa el sistema de producción agrícola protegida y sustentable a través de la entrega de un reporte comparativo con lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Indicadores de Producción: rendimiento y calidad. b) Financieros: rentabilidad, liquidez y capital de trabajo. c) Desempeño: del personal y del sistema. d) Propuestas de mejora: tablero de control, acciones preventivas y correctivas. |

| | | | | |
|-----------------|--|-----------------------------------|---------------------|---|
| ELABORÓ: | Comité de Directores de la Ingeniería en Agricultura Sustentable y Protegida | REVISÓ: | Dirección Académica |  |
| APROBÓ: | C. G. U. T. y P. | FECHA DE ENTRADA EN VIGOR: | Septiembre de 2020 | |

| Capacidad | | Criterios de Desempeño | |
|--|--|---|---------------------|
| Planear la administración de la producción agrícola protegida y sustentable a través de las técnicas y herramientas administrativas y financieras, considerando las características del cultivo, métodos y técnicas de manejo agronómico sustentable, manejo postcosecha y el establecimiento de los indicadores de producción y rentabilidad para el logro de los objetivos planteados. | | <p>Elabora una planeación estratégica del sistema de producción agrícola y entrega un documento que contiene lo siguiente:</p> <p>a) Administrativo:</p> <ul style="list-style-type: none">-Filosofía empresarial: misión, visión, valores, objetivos, metas.-Estructura Organizacional: organigrama, descripción de funciones, perfiles de puesto, manual de organización.-Propuesta de costo de tipo de invernadero.- Rentabilidad-Convenios con el mercado y políticas de operatividad. <p>b) Agronómico:</p> <ul style="list-style-type: none">-Tipo de unidad de producción: invernadero, macrotúnel, microtúnel y casa sombra.-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. <p>D) Indicadores</p> <ul style="list-style-type: none">-Producción: rendimiento y calidad.-Financieros: rentabilidad, liquidez, capital de trabajo.-Desempeño: del personal y del sistema. | |
| ELABORÓ: | Comité de Directores de la Ingeniería en Agricultura Sustentable y Protegida | REVISÓ: | Dirección Académica |
| APROBÓ: | C. G. U. T. y P. | FECHA DE ENTRADA EN VIGOR: | Septiembre de 2020 |


| Capacidad | Criterios de Desempeño |
|---|---|
| Coordinar el manejo agronómico y administrativo del sistema de producción agrícola protegida y sustentable considerando su planeación, el control de las variables agroclimáticas, métodos, técnicas y prácticas agronómicas sustentables, la selección genética del cultivo y técnicas administrativas y la normatividad aplicable para optimizar la operación de la unidad de producción. | <p>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 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. |

| | | | | |
|-----------------|--|-----------------------------------|---------------------|--|
| ELABORÓ: | Comité de Directores de la Ingeniería en Agricultura Sustentable y Protegida | REVISÓ: | Dirección Académica | |
| APROBÓ: | C. G. U. T. y P. | FECHA DE ENTRADA EN VIGOR: | Septiembre de 2020 | |

AGRÓNICA

FUENTES BIBLIOGRÁFICAS

| Autor | Año | Título del Documento | Ciudad | País | Editorial |
|---|--------|---|--------------|--------|---|
| Cortés, Cid, Vargas | (2013) | <i>Mecatrónica: control y automatización</i> | 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 |
| Rivero, Norberto | (2011) | <i>Mantenimiento y manejo de invernaderos</i> | Madrid | España | IC Editorial |
| Molina M., J. Miguel | (2010) | <i>Autómatas programables y sistemas de automatización</i> | | | Marcombo |
| Rodríguez D. Francisco, Berenguel S. Manuel | 2004 | <i>Control y robótica en agricultura</i> | Almería | España | Servicio de publicaciones Universidad de Almería. |
| Torres, F; Pomares, J.; Gil, P.; Puente, S.T.; Aracil, R. | 2002 | <i>Robots y sistemas sensoriales.</i> | Madrid | España | Prentice Hall |

| | | | | |
|-----------------|--|-----------------------------------|---------------------|---|
| ELABORÓ: | Comité de Directores de la Ingeniería en Agricultura Sustentable y Protegida | REVISÓ: | Dirección Académica |  |
| APROBÓ: | C. G. U. T. y P. | FECHA DE ENTRADA EN VIGOR: | Septiembre de 2020 | |