

PROGRAMA DE ASIGNATURA: AGRICULTURA PROTEGIDA

CLAVE: E-AGP-3

| Propósito de aprendizaje de la Asignatura | | El estudiante desarrollará técnicas de producción agrícola mediante adecuados sistemas de protección vegetal para incrementar el rendimiento utilizando herramientas tecnológicas pertinentes a cada especie de manera sustentable. | | | |
|---|--------------|---|--------------|------------------|---------------|
| Competencia a la que contribuye la asignatura | | Evaluar sistemas de producción y transferencia de tecnología en el sector agrícola para la innovación agrobiotecnológica. | | | |
| Tipo de competencia | Cuatrimestre | Créditos | Modalidad | Horas por semana | Horas Totales |
| Específica | 9 | 4.68 | Escolarizada | 5 | 75 |

| Unidades de Aprendizaje | Horas del Saber | Horas del Saber Hacer | Horas Totales |
|--|---|-----------------------|---------------|
| | I.- Introducción a la agricultura protegida | 8 | 12 |
| II.- Agroplasticultura y estructuras protegidas. | 8 | 12 | 20 |
| III.- Manejo edafoclimático, sanitario y nutrimental de cultivo bajo cubierta. | 8 | 12 | 20 |
| IV.- Manejo de la cosecha. | 6 | 9 | 15 |
| Totales | 30 | 45 | 75 |

| | | | | |
|-----------------|--------|-----------------------------|--------------------|----------------------------|
| ELABORÓ: | DGUTYP | REVISÓ: | DGUTYP | F-DA-01-PA-LIC-43.1 |
| APROBÓ: | DGUTYP | VIGENTE A PARTIR DE: | SEPTIEMBRE DE 2024 | |

| Funciones | Capacidades | Criterios de Desempeño |
|--|--|---|
| <p>Implementar estrategias de producción a través del uso eficiente de los recursos naturales mediante la identificación de la dinámica natural de la población, de los agroecosistemas y el mejoramiento de la calidad de vida de la población.</p> | <p>Aplicar las buenas prácticas agrícolas y de manufactura en la producción agrícola</p> | <p>Elabora un portafolio de evidencias que incluya: un reporte de práctica que contenga introducción, desarrollo, resultados, conclusión y bibliografía sobre la aplicación de las buenas prácticas agrícolas y de manufactura con base en la normatividad vigente. También, un debate sobre las alternativas tecnológicas que mejoren las buenas prácticas agrícolas y de manufactura cumpliendo los componentes establecidos en la rúbrica de evaluación que contenga el fundamento, alcance, ventajas y desventajas, conocimiento del tema, uso del tiempo, apoyo visual, fuente y calidad de la información, presentación del estudiante y lenguaje corporal. Además, un manual de calidad que contenga diagnóstico y requisitos de acuerdo a las necesidades regionales para obtener una certificación objetivo.</p> |

| | | | | |
|-----------------|--------|-----------------------------|--------------------|----------------------------|
| ELABORÓ: | DGUTYP | REVISÓ: | DGUTYP | F-DA-01-PA-LIC-43.1 |
| APROBÓ: | DGUTYP | VIGENTE A PARTIR DE: | SEPTIEMBRE DE 2024 | |

UNIDADES DE APRENDIZAJE

| | | | | | | |
|-----------------------|--|---|-----------------------|----|---------------|----|
| Unidad de Aprendizaje | I. Introducción a la agricultura protegida | | | | | |
| Propósito esperado | El estudiante determinará los componentes y niveles tecnológicos de invernaderos para la producción de cultivos. | | | | | |
| 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 |
|---|---|---|---|
| Introducción a la agricultura protegida. | Explicar los conceptos básicos de agricultura protegida. Explicar los principales sistemas de producción agrícola protegida. | Seleccionar los tipos de estructuras conforme a las condiciones edafoclimáticas de las zonas agrícolas. Diagramar los componentes de un sistema de invernaderos conforme a su nivel tecnológico. | Desarrollar el sentido de responsabilidad y resiliencia tomando como base los conocimientos sobre la agricultura protegida y su importancia económica de la región. |
| Diseño de sistemas en la agricultura protegida | Explicar el concepto de sistema de invernadero. Explicar los componentes de un sistema de invernaderos de baja, media y alta tecnología. | Determina las necesidades de diseño de cada estructura protegida conforme al tipo de cultivo a instalar. | |
| Ventajas y desventajas de los sistemas protegidos | Identificar las ventajas y desventajas de los sistemas agrícolas protegidos. | Selecciona los tipos de estructuras conforme a las ventajas y desventajas que representan en las diversas zonas agrícolas. | |

| | | | | |
|-----------------|---------------|-----------------------------|--------------------|----------------------------|
| ELABORÓ: | DGUTYP | REVISÓ: | DGUTYP | F-DA-01-PA-LIC-43.1 |
| 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 |
| Tareas de investigación. Equipos colaborativos Mapas conceptuales | Cañón, computadora, bibliografía especializada, área de sistemas de agricultura protegida | Laboratorio / Taller | |
| | | Empresa | |
| | | | |

| Proceso de Evaluación | | |
|--|---|---|
| Resultado de Aprendizaje | Evidencia de Aprendizaje | Instrumentos de evaluación |
| Los estudiantes identifican los componentes de un sistema de invernaderos con diferente nivel tecnológico. | A partir de un caso de agricultura protegida elaborará una propuesta que contenga lo siguiente: - Componentes del sistema de agricultura protegida. - Nivel tecnológico. - Conclusión. | Lista de verificación y/o cotejo Evaluación de desempeño |

| | | | | |
|----------|--------|----------------------|--------------------|---------------------|
| ELABORÓ: | DGUTYP | REVISÓ: | DGUTYP | F-DA-01-PA-LIC-43.1 |
| APROBÓ: | DGUTYP | VIGENTE A PARTIR DE: | SEPTIEMBRE DE 2024 | |

| | | | | | | |
|-----------------------|---|---|-----------------------|----|---------------|----|
| Unidad de Aprendizaje | II. Agroplasticultura y estructuras protegidas. | | | | | |
| Propósito esperado | El estudiante determinará el tipo de tecnología de agroplasticultura a utilizar en un sistema de producción agrícola para potencializar el rendimiento y calidad. | | | | | |
| 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 |
|-----------------------|---|--|--|
| Acolchado agrícola. | Describir el concepto de importancia de la agroplasticultura y sus impactos. Explicar el concepto, características y aplicación de los sistemas acolchados agrícolas: plástico y orgánico. Describir el procedimiento de instalación o incorporación de acolchados agrícolas: manual y mecanizada. Explicar el procedimiento para el cálculo de material por unidad de área | Seleccionar el tipo de cubierta a utilizar con base en sus características y propósito de uso. Calcular la cantidad de material para cubierta a utilizar en una superficie de cultivo. | Desarrollar un pensamiento bioético y reflexivo sobre la importancia de las estructuras protegidas y prácticas que ayuden a la disminución de los plásticos en la agricultura. |
| Enmallado. | Explicar el concepto, características y aplicación de mallas agrícolas y enmallado. Identificar los tipos de mallas agrícolas. | Estimar la cantidad de materiales a utilizar en la instalación de una malla. Construir una malla. Seleccionar el tipo de diseño a utilizar conforme los requerimientos del cultivo. | |
| Macro y microtúneles. | Explicar el concepto, características y aplicación de los macro y microtúneles en la agricultura. Identificar los materiales principalmente usados en los microtúneles y macrotúneles en la agricultura. | Estimar la cantidad de materiales a utilizar en la instalación de un túnel. Construir un micro túnel o macro túnel. Seleccionar el tipo de túnel a utilizar conforme los requerimientos del cultivo. | |

| | | | | |
|----------|--------|----------------------|--------------------|---------------------|
| ELABORÓ: | DGUTYP | REVISÓ: | DGUTYP | F-DA-01-PA-LIC-43.1 |
| APROBÓ: | DGUTYP | VIGENTE A PARTIR DE: | SEPTIEMBRE DE 2024 | |

| | | | |
|---------------|--|--|--|
| Invernaderos. | Explicar el concepto y aplicación de invernadero y tipos de mantenimientos: preventivo y correctivo. Explicar los diferentes tipos de invernaderos y sus características. Identificar el tipo de invernadero de acuerdo a condiciones climáticas y cultivo a establecer. Explicar los componentes y procedimientos de instalación de un sistema de producción agrícola bajo invernadero. Describir el tipo de mantenimiento de cada sistema del invernadero: estructura metálica, cubierta plástica, malla antiáfidos, sistema de riego. | Seleccionar el tipo de invernadero a utilizar conforme las condiciones climáticas y requerimientos de un cultivo agrícola. Proponer el programa de mantenimiento de la estructura metálica, cubierta plástica, malla antiáfidos, sistema de riego. Verificar el programa de mantenimiento preventivo de los sistemas y/o equipo de un invernadero. | |
|---------------|--|--|--|

| Proceso Enseñanza-Aprendizaje | | | |
|--|---|----------------------|---|
| Métodos y técnicas de enseñanza | Medios y materiales didácticos | Espacio Formativo | |
| | | Aula | |
| Análisis de casos Tareas de investigación. Equipos colaborativos | Pintarrón, cañón, computadora, bibliografía especializada, área de sistemas de agricultura protegida, cultivo agrícola. | Laboratorio / Taller | X |
| | | Empresa | |
| | | | |

| Proceso de Evaluación | | |
|---|---|---|
| Resultado de Aprendizaje | Evidencia de Aprendizaje | Instrumentos de evaluación |
| Los estudiantes comprenden y analizan la relación entre los diferentes tipos de cubierta, tipo de cultivo y las condiciones climáticas del lugar. | A partir de un ejercicio práctico de un cultivo agrícola elaborará un reporte que contenga: - Tipo de cultivo a establecer. - Requerimientos edafoclimáticos del cultivo. - Propuesta de tecnología en agroplásticos a utilizar y justificación. | Lista de verificación y/o cotejo Evaluación de desempeño |

| | | | | |
|----------|--------|----------------------|--------------------|---------------------|
| ELABORÓ: | DGUTYP | REVISÓ: | DGUTYP | F-DA-01-PA-LIC-43.1 |
| APROBÓ: | DGUTYP | VIGENTE A PARTIR DE: | SEPTIEMBRE DE 2024 | |

| | | |
|--|---|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> - Procedimiento de instalación. - Cantidad de material a utilizar. - Programa de mantenimiento de acuerdo a la vida útil de los materiales. - Conclusiones | |
|--|---|--|

| | | | | | |
|------------------------------|--|---|------------------------------|----|-------------------------|
| Unidad de Aprendizaje | III. Manejo edafoclimático, sanitario y nutrimental de cultivo bajo cubierta. | | | | |
| Propósito esperado | El estudiante determinará el manejo de factores climáticos, fitosanitario y nutrimental de cultivos bajo invernadero para contribuir a la eficiencia de la unidad de producción. | | | | |
| 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 |
|--|--|---|--|
| Manejo de los factores bióticos y abióticos. | Reconocer los factores ambientales y sus instrumentos de medición en un sistema de producción bajo invernadero. Explicar la medición de la temperatura, radiación y humedad relativa. Reconocer las plagas, enfermedades y malezas en un sistema de producción bajo invernadero. | Seleccionar una técnica del control pasivo de factores ambientales con base en: tipo de cultivo, condiciones climáticas y nivel tecnológico. Diagrama un climograma conforme a los datos climáticos de la zona de influencia. | Desarrollar el sentido de responsabilidad, bioética y resiliencia tomando como base los conocimientos de la importancia de clasificar las especies agrícolas de importancia económica, considerando sus necesidades edafoclimáticas y características botánicas; así como el buen uso de agroquímicos. |
| Manejo de suelo y sustrato en cultivos protegidos. | Describir el manejo edáfico y de sustratos de cultivos bajo cubierta. Explica el proceso de caracterización de sustratos y aplicación de enmiendas en los suelos. | Seleccionar técnicas de acondicionamiento de suelo y sustrato en invernadero conforme a la disponibilidad de la región. | |
| Manejo de la nutrición. | Explicar el cálculo de soluciones nutritivas y métodos de diagnósticos de fertilidad del suelo. Describir el procedimiento de toma de muestra para diagnóstico nutrimental en savia y | Seleccionar el procedimiento de muestreo para análisis de savia y drenaje con base al tipo de cultivo. Calcular el ajuste de aporte | |

| | | | | |
|-----------------|--------|-----------------------------|--------------------|----------------------------|
| ELABORÓ: | DGUTYP | REVISÓ: | DGUTYP | F-DA-01-PA-LIC-43.1 |
| APROBÓ: | DGUTYP | VIGENTE A PARTIR DE: | SEPTIEMBRE DE 2024 | |

| | | | |
|--|--|--|--|
| | drenaje de sustrato. Explicar el procedimiento de interpretación de los análisis de savia y drenaje de sustrato. | nutrimental conforme a los análisis de savia y drenaje de sustrato. | |
| Manejo fitosanitario de los cultivos protegidos. | Identificar la metodología para la toma de muestras de análisis fitosanitario: suelo, agua y órganos vegetales. | Selecciona estrategias de manejo integrado de plagas, enfermedades y malezas bajo invernadero conforme el diagnóstico fitosanitario y sistema de producción. | |

| Proceso Enseñanza-Aprendizaje | | | |
|--|---|----------------------|---|
| Métodos y técnicas de enseñanza | Medios y materiales didácticos | Espacio Formativo | |
| | | Aula | |
| Análisis de casos Tareas de investigación. Equipos colaborativos | Pintarrón, cañón, computadora, bibliografía especializada, área de sistemas de agricultura protegida, cultivo agrícola. | Laboratorio / Taller | X |
| | | Empresa | |
| | | | |

| Proceso de Evaluación | | |
|--|--|--|
| Resultado de Aprendizaje | Evidencia de Aprendizaje | Instrumentos de evaluación |
| Los estudiantes comprenden la interacción de los factores ambientales, propiedades físico-químicas de suelo y sustrato, factores bióticos y estado nutrimental del cultivo en sistemas agrícolas protegidos. | A partir de un estudio de caso de un sistema de producción agrícola bajo invernadero elaborará una propuesta de manejo agronómico que contenga: - Tipo de cultivo. - Manejo de condiciones climáticas y justificación. - Manejo del suelo y/o Sustratos y justificación. - Manejo de factores bióticos y justificación. - Manejo nutricional del cultivo y memoria de cálculo. - Conclusión. | Evaluación de desempeño Proyectos grupales y/o individuales |

| | | | | |
|----------|--------|----------------------|--------------------|---------------------|
| ELABORÓ: | DGUTYP | REVISÓ: | DGUTYP | F-DA-01-PA-LIC-43.1 |
| APROBÓ: | DGUTYP | VIGENTE A PARTIR DE: | SEPTIEMBRE DE 2024 | |

| | | | | | | |
|-----------------------|---|---|-----------------------|---|---------------|----|
| Unidad de Aprendizaje | IV. Manejo de la cosecha. | | | | | |
| Propósito esperado | El estudiante implementará buenas prácticas de manufactura durante la cosecha para garantizar la inocuidad y calidad agroalimentaria. | | | | | |
| Tiempo Asignado | Horas del Saber | 6 | Horas del Saber Hacer | 9 | Horas Totales | 15 |

| Temas | Saber Dimensión Conceptual | Saber Hacer Dimensión Actuacional | Ser y Convivir Dimensión Socioafectiva |
|-----------------------------|---|--|--|
| Indicadores de cosecha. | Describir los conceptos de madurez, índice de cosecha, color y propiedades texturales. Explicar las buenas prácticas de manufactura durante la cosecha. | Documenta los indicadores de cosecha conforme a los datos climáticos y los tipos de cultivos bajo cubierta. Supervisar la correcta aplicación de buenas prácticas de manufactura durante la cosecha. | Ejercer liderazgo en la toma de decisiones aplicables en campo y/o invernadero, así como en la práctica y/o implementación de sistemas de calidad desde la producción hasta la distribución de un producto agrícola. |
| Selección del fruto. | Explicar los métodos de selección del fruto. | Valora los diferentes métodos de selección del fruto. | |
| Tipo de empaque y estibado. | Reconocer los diferentes tipos de empaque y estibado en los productos hortofrutícolas. Describir normas oficiales mexicanas vigentes para el uso de empaques. | Elije el tipo de empaque y estibado de los productos hortofrutícolas conforme a sus características. | |
| Inocuidad alimentaria. | Describir normas oficiales mexicanas vigentes para prácticas de manufactura agrícola. | Verificar la aplicación de normas mexicanas vigentes durante la cosecha y el empaque. | |

| | | | | |
|----------|--------|----------------------|--------------------|---------------------|
| ELABORÓ: | DGUTYP | REVISÓ: | DGUTYP | F-DA-01-PA-LIC-43.1 |
| APROBÓ: | DGUTYP | VIGENTE A PARTIR DE: | SEPTIEMBRE DE 2024 | |

| Proceso Enseñanza-Aprendizaje | | | |
|--|---|----------------------|---|
| Métodos y técnicas de enseñanza | Medios y materiales didácticos | Espacio Formativo | |
| | | Aula | |
| Simulación Equipos colaborativos Análisis de casos | Pintarrón, cañón, computadora, bibliografía especializada, área de sistemas de agricultura protegida, cultivo agrícola, material de empaque y/o embalaje. | Laboratorio / Taller | |
| | | Empresa | X |
| | | | |

| Proceso de Evaluación | | |
|---|--|---|
| Resultado de Aprendizaje | Evidencia de Aprendizaje | Instrumentos de evaluación |
| Los estudiantes estandarizan las buenas prácticas de manufactura durante el proceso de la cosecha verificando la aplicación d | A partir de un ejercicio práctico de cosecha de un cultivo agrícola bajo cubierta, elaborará un reporte que contenga: <ul style="list-style-type: none"> - Tipo de cultivo. - Características fisiológicas de madurez. - Propuesta de tecnología para su cosecha y justificación. - Prácticas de manufactura con base en la normatividad vigente. - Recipientes y empaques con base a normas oficiales mexicanas de calidad e inocuidad. - Conclusiones. | Lista de verificación Guía de observación. |

| | | | | |
|----------|--------|----------------------|--------------------|---------------------|
| ELABORÓ: | DGUTYP | REVISÓ: | DGUTYP | F-DA-01-PA-LIC-43.1 |
| APROBÓ: | DGUTYP | VIGENTE A PARTIR DE: | SEPTIEMBRE DE 2024 | |

| Perfil idóneo del docente | | |
|---|--|---|
| Formación académica | Formación Pedagógica | Experiencia Profesional |
| Ing. Agrónomo Fitotecnista, Ing. Agrónomo Parasitólogo, Ingeniero Agrónomo en Horticultura, Ing. en Agrobiotecnología, Ing. en Agrotecnología o área afín. Preferentemente con postgrado. | Manejo de herramientas didácticas para enseñanza-aprendizaje, de evaluación, técnicas de manejo de grupos. | Experiencia en agricultura protegida, manejo de sistema de producción agrícola, diseño y construcción de invernaderos y áreas bajo cubierta, manejo de suelos, sustratos y nutrición vegetal, manejo de equipo y reactivos para análisis de suelo y tejidos foliares y manejo de instrumentos de medición en campo. Áreas bajo cubierta, manejo de suelos, sustratos y nutrición vegetal, manejo de equipo y reactivos para análisis de suelo y tejidos foliares y manejo de instrumentos de medición en campo. |

| Referencias bibliográficas | | | | | |
|----------------------------|------|--|---------------------------|------------------------|-----------------------------|
| Autor | Año | Título del documento | Lugar de publicación | Editorial | ISBN |
| Hanan, J. J. | 2017 | Greenhouses: Advanced Technology for Protected Horticulture. | Boca Ratón, Florida, USA. | CRC Press | 9781351444163 , 1351444166 |
| Moreno, V. A. | 2017 | Manejo y mantenimiento de invernaderos. | Madrid, España. | Ediciones Mundi-Prensa | 9788484767275 , 8484767272 |
| Castilla, N. | 2013 | Greenhouse Technology and Management. | Wallingford, Reino Unido | CABI | 9781780641034 , 1780641036. |
| León, G., H. M. | 2020 | Fundamentos Para la Producción de Pimiento Bajo Agricultura Protegida: Basic Foundations for the Production of Green Peppers by Protected Agriculture. | Chihuahua, México | Editorial Aldea Global | 1950823229, 9781950823222 |

| | | | | |
|-----------------|--------|-----------------------------|--------------------|----------------------------|
| ELABORÓ: | DGUTYP | REVISÓ: | DGUTYP | F-DA-01-PA-LIC-43.1 |
| APROBÓ: | DGUTYP | VIGENTE A PARTIR DE: | SEPTIEMBRE DE 2024 | |

| Referencias digitales | | | |
|---|-----------------------|--|---|
| Autor | Fecha de recuperación | Título del documento | Vínculo |
| Camacho F. F. | 7 de junio de 2024 | Técnicas de producción en cultivos protegidos (Tomo 1). | https://publicacionescajamar.es/series-tematicas/agricultura/tecnicas-de-produccion-en-cultivos-protegidos-tomo-1/ . |
| Camacho F. F. | 7 de junio de 2024 | Técnicas de producción en cultivos protegidos (Tomo 2). | https://publicacionescajamar.es/series-tematicas/agricultura/tecnicas-de-produccion-en-cultivos-protegidos-tomo-2/ . |
| Camacho F. F. y Tello, M. J. L. | 7 de junio de 2024 | Organisms for the Control of Pathogens in Protected Crops. Cultural Practices for Sustainable Agriculture. | https://publicacionescajamar.es/series-tematicas/agricultura/organisms-for-the-control-of-pathogens-in-protected-crops-cultural-practices-for-sustainable-agriculture/ . |
| Belda, S. J. E., Alcázar, A. M. D., Acebedo, V. M. M., Navarro, V. M. y Rodríguez, R. M. P. | 7 de junio de 2024. | Organismos para el control biológico de plagas en cultivos de la provincia de Almería. | https://publicacionescajamar.es/series-tematicas/agricultura/organismos-para-el-control-biologico-de-plagas-en-cultivos-de-la-provincia-de-almeria/ . |

| | | | | |
|-----------------|--------|-----------------------------|--------------------|----------------------------|
| ELABORÓ: | DGUTYP | REVISÓ: | DGUTYP | F-DA-01-PA-LIC-43.1 |
| APROBÓ: | DGUTYP | VIGENTE A PARTIR DE: | SEPTIEMBRE DE 2024 | |