


ASIGNATURA DE ESTRUCTURA DE SISTEMAS PROTEGIDOS

| | |
|---|---|
| 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 | Noveno |
| 3. Horas Teóricas | 20 |
| 4. Horas Prácticas | 40 |
| 5. Horas Totales | 60 |
| 6. Horas Totales por Semana Cuatrimestre | 4 |
| 7. Objetivo de aprendizaje | El alumno determinará la infraestructura de la unidad de agricultura protegida considerando el diagnóstico edafoclimático, los componentes del sistema de riego, eléctrico, de enfriamiento y calefacción, así como el cálculo de operación para optimizar la producción de la unidad. |

| Unidades de Aprendizaje | Horas | | |
|---|-----------|-----------|-----------|
| | Teóricas | Prácticas | Totales |
| I. Materiales y estructuras agrícolas | 5 | 15 | 20 |
| II. Diseño agronómico de estructuras y sistemas de riego | 10 | 20 | 30 |
| III. Diseño y operación de sistemas eléctricos de enfriamiento y calefacción | 5 | 5 | 10 |
| Totales | 20 | 40 | 60 |


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

ESTRUCTURA DE SISTEMAS PROTEGIDOS


UNIDADES DE APRENDIZAJE

| | |
|--|--|
| 1. Unidad de Aprendizaje | I. Materiales y estructuras agrícolas |
| 2. Horas Teóricas | 5 |
| 3. Horas Prácticas | 15 |
| 4. Horas Totales | 15 |
| 5. Objetivo de la Unidad de Aprendizaje | El alumno determinará los materiales de construcción de estructuras agrícolas para garantizar la operación de la unidad de producción. |


| Temas | Saber | Saber hacer | Ser |
|-------|-------|-------------|-----|
|-------|-------|-------------|-----|

| | | | | |
|-----------------|---|-----------------------------------|---------------------|---|
| ELABORÓ: | Comité de Directores de la Ingeniería 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 |
|---|--|--|--|
| Diagnóstico de una unidad de agricultura protegida. | <p>Reconocer los factores socioeconómicos, edafoclimáticos y de cultivo de una unidad de agricultura protegida.</p> <p>Reconocer los tipos de estructuras de agricultura protegida.</p> <p>Reconocer el manejo agronómico en una unidad de producción agrícola protegida.</p> <p>Identificar los materiales de una unidad de producción agrícola: tipo de invernadero, cables, postes, tornillos, remaches, 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.</p> | <p>Determinar las características socioeconómicas de unidades de agricultura protegida.</p> <p>Proponer tipos de cultivos a establecer a partir de los requerimientos edafoclimáticos y prácticas agronómicas.</p> | <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 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 |
|---------------------------------|--|--|--|
| Esfuerzos en uniones | <p>Reconocer los fundamentos de estática y dinámica.</p> <p>Explicar el concepto de uniones y tipos: tornillos, remaches, pernos, esfuerzo y resistencia de materiales.</p> <p>Identificar los tipos de uniones metálicas en el invernadero: tornillos, remaches y pernos.</p> <p>Describir el procedimiento de cálculo de esfuerzos en las uniones: tornillos, remaches y pernos.</p> <p>Identificar los tipos de tornillos, calibre y medidas.</p> | <p>Calcular los esfuerzos en uniones atornilladas y pernos.</p> <p>Seleccionar tipos de uniones acordes a la estructura del invernadero.</p> | <p>Analítico</p> <p>Sistemático</p> <p>Resolución de problemas</p> |
| Análisis de esfuerzos en arcos. | <p>Explicar el concepto de arco y fuerzas que actúan sobre él.</p> <p>Identificar los arcos metálicos de una estructura de agricultura protegida.</p> <p>Describir el procedimiento de cálculo de esfuerzos en arcos.</p> | <p>Resolver problemas de esfuerzo en arcos de macro túneles.</p> | <p>Analítico</p> <p>Sistemático</p> <p>Resolución de problemas</p> |

| | | | | |
|-----------------|---|-----------------------------------|---------------------|---|
| ELABORÓ: | Comité de Directores de la Ingeniería 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 |
|--------------------------------------|--|--|--|
| Esfuerzos en cables de acero y vigas | <p>Explicar el concepto de cables de acero, y vigas.</p> <p>Identificar los cables de acero y vigas en el invernadero.</p> <p>Describir el procedimiento de cálculo de esfuerzos en cables de acero y vigas.</p> | Determinar el calibre de cables de acero y vigas presentes en unidades de producción agrícola. | <p>Analítico</p> <p>Sistemático</p> <p>Resolución de problemas</p> |

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


ESTRUCTURA DE SISTEMAS PROTEGIDOS

PROCESO DE EVALUACIÓN

| Resultado de aprendizaje | Secuencia de aprendizaje | Instrumentos y tipos de reactivos |
|--------------------------|--------------------------|-----------------------------------|
|--------------------------|--------------------------|-----------------------------------|

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

| | | |
|--|---|------------------------------------|
| <p>A partir de un caso práctico en un invernadero elaborará un reporte que contenga lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Diagnóstico de las estructuras. - Tipos de estructuras, tipos de tornillos, remaches, pernos, arcos, cables de acero y vigas. - Cálculo de esfuerzos en uniones: tornillos, remaches, pernos, arcos, cables de acero y vigas. - Selección del perfil de estructuras, tornillos, remaches, pernos arcos, cables de acero y vigas. - Justificación. - Conclusión. | <ol style="list-style-type: none"> 1. Comprender el diagnóstico de las estructuras en un invernadero 2. Comprender el concepto de esfuerzo, esfuerzo normal y cortante y uniones 3. Comprender el procedimiento de cálculo de esfuerzos en uniones 4. Identificar el perfil metálico de estructuras y uniones | <p>Estudio de caso Rúbrica</p> |
|--|---|------------------------------------|

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


ESTRUCTURA DE SISTEMAS PROTEGIDOS

PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

| Métodos y técnicas de enseñanza | Medios y materiales didácticos |
|---|---|
| Análisis de casos Práctica en laboratorio Solución de problemas | Internet Impresos. Cámara fotográfica Computadora Equipo multimedia Flexómetro Software de simulación: solid word, inventor. Invernadero |

ESPACIO FORMATIVO

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


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

ESTRUCTURA DE SISTEMAS PROTEGIDOS


UNIDADES DE APRENDIZAJE

| | |
|--|--|
| 1. Unidad de Aprendizaje | II. Diseño agronómico de estructuras y sistemas de riego |
| 2. Horas Teóricas | 10 |
| 3. Horas Prácticas | 20 |
| 4. Horas Totales | 30 |
| 5. Objetivo de la Unidad de Aprendizaje | El alumno determinará la estructura agronómica e infraestructura auxiliar de las unidades de agricultura protegida y su sistema de riego para optimizar la producción. |

| Temas | Saber | Saber hacer | Ser |
|---|--|--|--|
| Componentes e infraestructura de la Unidad de Agricultura protegida | <p>Reconocer el procedimiento de cálculo de la resistencia de la estructura de una unidad de producción protegida.</p> <p>Identificar la normatividad vigente de construcción de invernaderos.</p> <p>Identificar la infraestructura auxiliar de una unidad de producción agrícola protegida: fuente de agua, subestación eléctrica, postes, potencia del transformador, líneas de baja y alta tensión, red de distribución eléctrica, almacén, oficinas, estación meteorológica y vías de acceso.</p> <p>Explicar la elaboración del plano de la estructura de la unidad de producción protegida.</p> | <p>Calcular la resistencia de la estructura de unidades de producción protegida.</p> <p>Seleccionar los materiales a utilizar en unidades de producción agrícola.</p> <p>Diagramar el plano de la estructura de una unidad de producción agrícola protegida considerando la normatividad vigente.</p> <p>Seleccionar la infraestructura auxiliar de unidades de producción agrícola acorde a sus características de operación.</p> | <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 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 |
|-----------------------------|---|--|--|
| Diseño del sistema de riego | <p>Identificar los elementos que definen el diseño de una unidad de agricultura protegida: tipo de cultivo, requerimientos edafoclimáticos, prácticas agronómicas.</p> <p>Explicar los componentes del diseño agronómico de sistemas de riego en una unidad de producción protegida, considerando si la fuente de agua es pozo, rio, cisterna, geomembrana: tubería lateral, primaria y secundaria, conectores, mangueras, mezcladores de fertilizantes, hidrantes, aspersores, bombas, válvulas así como sensores de riego y humedad.</p> <p>Explicar el cálculo de presión y gasto de acuerdo a los requerimientos de cultivo de una unidad de producción agrícola protegida.</p> <p>Explicar la elaboración del plano del sistema de riego de una unidad de producción protegida.</p> <p>Explicar la normatividad vigente de sistemas de riego agrícola.</p> | <p>Seleccionar el equipo de bombeo de acuerdo a la presión y gasto requerido en una unidad de producción agrícola protegida.</p> <p>Diagramar el plano del sistema de riego de una unidad de producción agrícola protegida considerando la normatividad vigente.</p> <p>Calcular la presión y el gasto en una unidad de producción agrícola protegida.</p> | <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 Agricultura Sustentable y Protegida | REVISÓ: | Dirección Académica |  |
| APROBÓ: | C. G. U. T. y P. | FECHA DE ENTRADA EN VIGOR: | Septiembre de 2020 | |

ESTRUCTURA DE SISTEMAS PROTEGIDOS

PROCESO DE EVALUACIÓN


| Resultado de aprendizaje | Secuencia de aprendizaje | Instrumentos y tipos de reactivos |
|--------------------------|--------------------------|-----------------------------------|
|--------------------------|--------------------------|-----------------------------------|

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

| | | |
|--|---|------------------------------|
| <p>A partir de un caso práctico elaborará el diseño de la estructura, sistema de riego y selecciona la infraestructura auxiliar, e integra un portafolio de evidencias que incluya lo siguiente:</p> <p>a) Tipo de cultivo a establecer</p> <p>b) Plano del diseño de estructura y sistema de riego de una unidad de agricultura protegida</p> <p>c) Cálculo de resistencia de la estructura.</p> <p>d) Tipo de materiales a utilizar en las unidades de producción agrícola</p> <p>e) Tipo de infraestructura auxiliar y su justificación</p> <p>f) Normatividad aplicable.</p> | <ol style="list-style-type: none"> 1. Comprende el tipo de estructura agrícola con base al tipo de cultivo a establecer 2. Identificar los elementos y componentes del diseño estructural y sistema de riego de una unidad de producción protegida 3. Comprender el procedimiento de cálculo e instalación de la estructura y el sistema de riego en una unidad de agricultura protegida 4. Comprender la selección de la infraestructura auxiliar de una unidad de agricultura protegida | <p>Proyecto. Rúbrica</p> |
|--|---|------------------------------|

ESTRUCTURA DE SISTEMAS PROTEGIDOS

PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

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


| Métodos y técnicas de enseñanza | Medios y materiales didácticos |
|--|---|
| Aprendizaje basado en proyectos Equipos colaborativos Prácticas en campo | Invernadero Equipo multimedia Software: Autocad, CATIA, SolidWorks, LabView Estación meteorológica Bitácora de campo Materiales impresos Sistema de riego |

ESPACIO FORMATIVO

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


ESTRUCTURA DE SISTEMAS PROTEGIDOS

UNIDADES DE APRENDIZAJE


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

| | |
|--|--|
| 1. Unidad de Aprendizaje | III. Diseño y operación de sistemas eléctricos de enfriamiento y calefacción. |
| 2. Horas Teóricas | 5 |
| 3. Horas Prácticas | 5 |
| 4. Horas Totales | 10 |
| 5. Objetivo de la Unidad de Aprendizaje | El alumno determinará los tipos de sistemas eléctricos, de enfriamiento y calefacción de unidades de agricultura protegida para eficientar la operatividad de la unidad. |

| Temas | Saber | Saber hacer | Ser |
|-----------------------------------|--|--|--|
| Operación de sistemas eléctricos. | <p>Reconocer los componentes del sistema eléctrico y sus características en una unidad de agricultura protegida.</p> <p>Explicar la elaboración de un diagrama de instalación de un sistema eléctrico.</p> <p>Explicar el concepto de energía alternativa, energía renovable, fuentes de energía, energía solar, energía eólica, hídrica, bio-gas.</p> <p>Explicar las ventajas y desventajas del uso de las energías alternativas en los sistemas eléctricos.</p> | <p>Seleccionar los componentes del sistema eléctrico acorde a las características de la unidad de producción.</p> <p>Proponer el diagrama de instalación del sistema eléctrico en una unidad de agricultura protegida.</p> | <p>Analítico</p> <p>Honesto</p> <p>Responsable</p> <p>Sistemático</p> <p>Proactivo</p> <p>Ético</p> <p>Asertivo</p> <p>Capacidad de análisis y de síntesis</p> <p>Liderazgo</p> <p>Resolución de problemas</p> <p>Orientación a resultados</p> <p>Toma de decisiones</p> |

| | | | | |
|-----------------|---|-----------------------------------|---------------------|---|
| ELABORÓ: | Comité de Directores de la Ingeniería 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 |
|--|---|--|---|
| Operación de sistemas de enfriamiento y calefacción. | <p>Explicar los componentes del sistema de enfriamiento y calefacción y sus características en una unidad de agricultura protegida.</p> <p>Describir el funcionamiento de los sistemas de enfriamiento y calefacción en la unidad de agricultura protegida.</p> <p>Explicar la elaboración de un diagrama de instalación de sistemas: de enfriamiento y calefacción.</p> <p>Explicar las ventajas y desventajas del uso de las energías alternativas en sistemas de enfriamiento y calefacción.</p> | <p>Seleccionar los componentes de un sistema de enfriamiento y calefacción acorde a las características de la unidad de producción.</p> <p>Proponer el diagrama de instalación de los sistemas de enfriamiento y calefacción en una unidad de agricultura protegida.</p> | <p>Analítico Honesto Responsable Sistemático Proactivo Ético Asertivo Capacidad de análisis y de síntesis Liderazgo Resolución de problemas Respeto al medio ambiente</p> |

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

ESTRUCTURA DE SISTEMAS PROTEGIDOS

PROCESO DE EVALUACIÓN


| Resultado de aprendizaje | Secuencia de aprendizaje | Instrumentos y tipos de reactivos |
|--------------------------|--------------------------|-----------------------------------|
|--------------------------|--------------------------|-----------------------------------|

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

| | | |
|--|--|-----------------------------|
| <p>A partir de un caso práctico de estructura de sistemas de unidades agrícolas protegidas, elaborará el diseño de los sistemas eléctrico, enfriamiento y calefacción e integra un portafolio de evidencias que incluya lo siguiente:</p> <p>a) Sistema eléctrico y su diagrama</p> <p>b) Sistema de enfriamiento y su diagrama</p> <p>c) Sistema de calefacción y su diagrama.</p> <p>d) Propuesta de energía alternativa y su justificación</p> <p>e) Justificación de los diagramas propuestos.</p> | <ol style="list-style-type: none"> 1. Identificar los componentes del sistema eléctrico, de enfriamiento y calefacción de las unidades de agricultura protegida 2. Comprender el procedimiento de elaboración del diagrama de instalación de un sistema eléctrico 3. Comprender la operación del sistema eléctrico, de enfriamiento y calefacción 4. Comprender el procedimiento de elaboración del diagrama de instalación de un sistema de enfriamiento y calefacción 5. Identificar las energías alternativas en una unidad de agricultura protegida | <p>Proyecto Rúbrica</p> |
|--|--|-----------------------------|

ESTRUCTURA DE SISTEMAS PROTEGIDOS

PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE


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

| Métodos y técnicas de enseñanza | Medios y materiales didácticos |
|---|---|
| Aprendizaje basado en proyectos Equipos colaborativos Solución de problemas | Invernadero Equipo multimedia Software: Autocad, CATIA, SolidWorks, LabView Estación meteorológica Bitácora de campo Materiales impresos |

ESPACIO FORMATIVO


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

ESTRUCTURA DE SISTEMAS PROTEGIDOS


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

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


| Capacidad | Criterios de Desempeño |
|---|---|
| <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 cálculo: Superficie, pendiente, nivelación, tipo de suelo, colindancias y la orientación cardinal.</p> <p>b) Plano de la Unidad de producción: - 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: tuberías 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> <p>c) Sistema innovador de producción agrícola acorde a las características de la especie y el lugar:</p> |

| | | | | |
|-----------------|---|-----------------------------------|---------------------|---|
| ELABORÓ: | Comité de Directores de la Ingeniería 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 |
|---|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> -Tipo de unidad de producción: invernadero, macro túnel, micro túnel 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. -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>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> | <p>Elabora una planeación estratégica del sistema de producción agrícola y entrega un documento que contiene lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Administrativo: <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 |

| | | | | |
|-----------------|---|-----------------------------------|---------------------|---|
| ELABORÓ: | Comité de Directores de la Ingeniería 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>políticas de operatividad</p> <p>b) Agronómico:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Tipo de unidad de producción: invernadero, macro túnel, micro túnel 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. |
| <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 administrativas y la normatividad aplicable para optimizar la</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, |

| | | | | |
|-----------------|---|-----------------------------------|---------------------|---|
| ELABORÓ: | Comité de Directores de la Ingeniería 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 |
|--|--|
| operación de la unidad de producción. | variedades, programa de nutrición, calendario de riego, control fitosanitario, prácticas culturales, registros de las variables agroclimáticas, cosecha, postcosecha y entrega de producto. <ul style="list-style-type: none"> - Informe del manejo de los insumos: entradas y salidas de agro insumos 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. |
| Desarrollar el manejo postcosecha de productos agrícolas con base en su planeación, considerando los índices de madurez fisiológica, métodos, técnicas y prácticas de conservación, las especificaciones del mercado, la logística del punto de venta y la normatividad aplicable para el cumplimiento de los estándares de calidad. | Elabora un reporte del manejo postcosecha que incluya: <ul style="list-style-type: none"> a) Planeación <ul style="list-style-type: none"> -identificar las demandas del mercado del producto, estimación del rendimiento del cultivo, diagrama de proceso de las etapas incluidas en manejo postcosecha b) Elaboración de una ficha técnica que incluya: <ul style="list-style-type: none"> -Características del producto: calidad, tipo de cosecha e índices de cosecha. -Técnicas y prácticas de conservación. - Tipo de empaque y embalaje. -Características de almacenamiento. - Características de transportación y normas aplicables conforme al punto de venta |
| 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. | Evalúa el sistema de producción agrícola protegida y sustentable a través de la entrega de un reporte comparativo con lo siguiente: <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. |

| | | | | |
|-----------------|---|-----------------------------------|---------------------|---|
| ELABORÓ: | Comité de Directores de la Ingeniería 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 |
|-----------|--|
| | d) Propuestas de mejora: tablero de control, acciones preventivas y correctivas. |

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

ESTRUCTURA DE SISTEMAS PROTEGIDOS

FUENTES BIBLIOGRÁFICAS

| Autor | Año | Título del Documento | Ciudad | País | Editorial |
|--|------------|--|---------------|-------------|--|
| Z. Serrano Cermeño | (2005) | <i>Construcción de Invernaderos.</i> | Almería | España | Mundi-Prensa |
| Alpi. A., Tognoni, F | (1999) | <i>Cultivo en Invernadero</i> | Madrid | España | Mundi-Prensa |
| Bastida T. A., Ramírez A. J. A | (2002) | <i>Invernaderos de México</i> | México D.F | México | Serie de Publicaciones. Agribot |
| .Varios | (2002) | <i>El Cultivo protegido en clima mediterráneo</i> | Roma | Roma | Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. |
| Christian Langlais, Philippe Ryckewaert | (2002) | <i>Guía de los cultivos protegidos de hortalizas en zona tropical húmeda</i> | Martinique | | CIRAD |

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