

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL

PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

- 1. Unidad Académica:** Instituto de Ciencias Agrícolas, Mexicali; y Facultad de Ingeniería y Negocios, San Quintín.
- 2. Programa Educativo:** Ingeniería en Agronomía
- 3. Plan de Estudios:** 2022-2
- 4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje:** Tecnología de Riego
- 5. Clave:** 41618
- 6. HC: 02 HT: 00 HL: 00 HPC: 02 HCL: 00 HE: 02 CR: 06**
- 7. Etapa de Formación a la que Pertenece:** Terminal
- 8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje:** Obligatoria
- 9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje:** Principios de Riego



Equipo de diseño de PUA
José Guadalupe Pedro Méndez
María Isabel Escobosa García

Vo.Bo. de subdirector(es) de Unidad(es) Académica(s)
Rubén Encinas Fregoso
Ana Cecilia Bustamante Valenzuela

Fecha: 10 de enero de 2022

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Esta unidad de aprendizaje es importante ya que en la región el clima es semidesértico y el agua es limitada, por lo tanto, la utilización de riegos presurizados fomenta el ahorro del agua y aunado a esto se tecnifica el riego y se aumenta el rendimiento de los cultivos. Se busca que el estudiante adquiera los conocimientos teóricos y metodológicos del uso y manejo de los sistemas de riego presurizados que se utilizan en la región, que considere las limitaciones y las ventajas de cada método de riego, así como el diseño de riego por goteo y riego por aspersión. Asimismo, podrá realizar una evaluación de la uniformidad y eficiencia en la aplicación del agua de riego en cada sistema que se pretenda establecer y estará capacitado para elaborar un diagnóstico técnico del grado de optimización del agua de riego para obtener mayores beneficios para el productor y para el medio ambiente. Asimismo, se busca propiciar en el estudiante la disposición para el trabajo en equipo en la implementación de las prácticas de campo. Esta unidad de aprendizaje es obligatoria y se imparte en la etapa terminal y corresponde al área de conocimiento Agua y Suelo.

III. COMPETENCIA GENERAL DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Implementar los sistemas de riego presurizados en los cultivos agrícolas, a partir de un diagnóstico técnico y aplicando los métodos de acuerdo al tipo de cultivo, para garantizar el uso y manejo eficiente del agua y el aumento de su producción y calidad, con actitud ordenada, responsable y respeto al medio ambiente.

IV. EVIDENCIA DE APRENDIZAJE

Realiza el diseño de un sistema de riego presurizado automatizado en un cultivo agrícola, considerando los resultados del diagnóstico realizado y las necesidades técnicas de los componentes electrónicos para demostrar los conocimientos, habilidades y aptitudes adquiridos durante el semestre.

V. DESARROLLO POR UNIDADES
UNIDAD I. Introducción a los sistemas de riego

Competencia:

Analizar las perspectivas de los sistemas de riego a presión, a través del estudio de sus ventajas y desventajas, para determinar los cultivos en los que pueden aplicarse, con actitud reflexiva, crítica y analítica.

Contenido:

- 1.1 Perspectivas de sistemas de riego a presión en México.
- 1.2 Ventajas y desventajas de los sistemas de riego presurizados.

Duración: 5 horas

UNIDAD II. Sistemas de riego por aspersión

Competencia:

Analizar los sistemas de riego por aspersión, a partir del estudio de sus ventajas y desventajas, para implementar el adecuado al tipo de cultivo y garantizar el uso y manejo eficiente del agua, con actitud proactiva, sistemática y cuidado del medio ambiente.

Contenido:

- 2.1 Tipos de sistemas de riego por aspersión
- 2.2 Equipos usados para su instalación
- 2.3 Diferentes disposiciones
- 2.4 Factores que afectan su funcionamiento

Duración: 5 horas

UNIDAD III. Diseño de un sistema de riego por aspersión

Competencia:

Diseñar un sistema de riego por aspersión, considerando las necesidades hídricas del cultivo, los cálculos hidráulicos de la red de distribución y datos agrometeorológicos necesarios, para implementarlo en un sistema de producción y garantizar el uso y manejo eficiente del agua, con actitud sistemática, analítica y reflexiva.

Contenido:

- 3.1 Cálculos de diseño
- 3.2 Diseño del proyecto
- 3.3 Evaluación de la eficiencia de aplicación

Duración: 5 horas

UNIDAD IV. Sistemas de riego localizado

Competencia:

Analizar los sistemas de riego localizado, a partir del estudio de sus ventajas y desventajas, para implementar el adecuado al tipo de cultivo y garantizar el uso y manejo eficiente del agua, con actitud proactiva, sistemática y cuidado del medio ambiente.

Contenido:

- 4.1 Tipos de riego localizado
- 4.2 Materiales y equipos usados para su instalación
- 4.4 Factores que afectan su funcionamiento.

Duración: 5 horas

UNIDAD V. Diseño de un sistema de riego localizado

Competencia:

Diseñar un sistema de riego localizado, considerando las necesidades hídricas del cultivo, los cálculos hidráulicos de la red de distribución y datos agrometeorológicos necesarios, para implementarlo en un sistema de producción y garantizar el uso y manejo eficiente del agua, con actitud sistemática, analítica y reflexiva.

Contenido:

- 5.1 Cálculos de diseño
- 5.2 Diseño del proyecto
- 5.3 Evaluación de la eficiencia de aplicación

Duración: 5 horas

UNIDAD VI. Automatización de sistemas de riego presurizados

Competencia:

Diseñar un sistema de riego de presurizado automatizado, considerando las necesidades hídricas del cultivo, los cálculos hidráulicos de la red de distribución y datos agrometeorológicos necesarios, así como las necesidades técnicas de los componentes electrónicos, para implementarlo en un sistema de producción y garantizar el uso y manejo eficiente del agua, con actitud sistemática, analítica y reflexiva.

Contenido:

Duración: 7 horas

- 6.1 Automatización
- 6.2 Componentes para automatizar un sistema de riego
- 6.2 Control de humedad con sensores
- 6.3 Control del riego automatizado

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE CAMPO

No.	Nombre de la Práctica	Procedimiento	Recursos de Apoyo	Duración
UNIDAD II				
1	Componentes de un sistema de riego por aspersión	<ol style="list-style-type: none"> 1. Atiende las orientaciones del docente para acudir al lugar de la práctica. 2. Acude al lugar de la práctica. 3. Observa e identifica los componentes de un sistema de riego por aspersión. 4. Registra la observación en la bitácora 5. Toma fotografías para evidencia de la práctica. 6. Elabora el reporte estableciendo los elementos que se identificaron en el desarrollo de la práctica. 7. Entrega el reporte al docente para recibir retroalimentación y ser evaluado. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Oficio expedido por la Unidad Académica para la práctica de campo ● Formato de bitácora ● Dispositivo para tomar fotografías 	5 horas
UNIDAD III				
2	Diseño y evaluación de un sistema de riego por aspersión	<ol style="list-style-type: none"> 1. Atiende las orientaciones del docente para acudir al lugar de la práctica. 2. Acude al lugar de la práctica. 3. Realiza los cálculos agrometeorológicos e hidráulicos. 4. Diseña e implementa un sistema de riego por aspersión. 5. Evalúa el funcionamiento del sistema de riego por aspersión. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Oficio expedido por la Unidad Académica para la práctica de campo ● Formato de bitácora ● Dispositivo para tomar fotografías ● Cinta métrica ● Recipientes graduados ● Manómetro ● Cronómetro ● Tensiometro 	5 horas

		<ol style="list-style-type: none"> 6. Registra la observación en la bitácora 7. Toma fotografías para evidencia de la práctica. 8. Elabora el informe del desarrollo de la práctica. 9. Entrega el reporte al docente para recibir retroalimentación y ser evaluado. 		
UNIDAD IV				
3	Componentes de un sistema de riego localizado	<ol style="list-style-type: none"> 1. Atiende las orientaciones del docente para acudir al lugar de la práctica. 2. Acude al lugar de la práctica. 3. Observa e identifica los componentes de un sistema de riego localizado 4. Registra la observación en la bitácora 5. Toma fotografías para evidencia de la práctica. 6. Elabora el reporte estableciendo los elementos que se identificaron en el desarrollo de la práctica. 7. Entrega el reporte al docente para recibir retroalimentación y ser evaluado. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Oficio expedido por la Unidad Académica para la práctica de campo ● Formato de bitácora ● Dispositivo para tomar fotografías 	5 horas
UNIDAD V				
4	Diseño y evaluación de un sistema de riego localizado	<ol style="list-style-type: none"> 1. Atiende las orientaciones del docente para acudir al lugar de la práctica. 2. Acude al lugar de la práctica. 3. Realiza los cálculos agrometereológicos e hidráulicos. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Oficio expedido por la Unidad Académica para la práctica de campo ● Formato de bitácora ● Dispositivo para tomar fotografías ● Cinta métrica 	5 horas

		<ol style="list-style-type: none"> 4. Diseña e implementa un sistema de riego localizado. 5. Evalúa el funcionamiento del sistema de riego localizado. 6. Registra la observación en la bitácora 7. Toma fotografías para evidencia de la práctica. 8. Elabora el informe del desarrollo de la práctica. 9. Entrega el reporte al docente para recibir retroalimentación y ser evaluado. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Manómetro ● Tensiometro ● Recipientes graduados ● Cronómetro 	
UNIDAD VI				
5	Diseño y evaluación de un sistema de riego presurizado automatizado	<ol style="list-style-type: none"> 1. Atiende las orientaciones del docente para acudir al lugar de la práctica. 2. Acude al lugar de la práctica. 3. Realiza los cálculos agrometereológicos e hidráulicos. 4. Selecciona el sistema de riego presurizado adecuado al tipo de cultivo 5. Diseña el sistema de riego presurizado automatizado considerando los componentes electrónicos. 6. Implementa el sistema de riego presurizado automatizado 7. Evalúa el funcionamiento del sistema de riego presurizado automatizado 8. Registra la observación en la bitácora 9. Toma fotografías para evidencia de la práctica. 10. Elabora el informe del 	<ul style="list-style-type: none"> ● Oficio expedido por la Unidad Académica para la práctica de campo ● Formato de bitácora ● Dispositivo para tomar fotografías ● Sensores de humedad ● Automatizador 	12 horas

		desarrollo de la práctica. 11. Entrega el reporte al docente para recibir retroalimentación y ser evaluado.		
--	--	--	--	--

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Encuadre: El primer día de clase el docente debe establecer la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-alumno.

Estrategia de enseñanza (docente):

- Método de proyectos
- Aprendizaje basado en problemas
- Técnica expositiva
- Debates
- Ejercicios prácticos
- Instrucción guiada, entre otras.

Estrategia de aprendizaje (alumno):

- Investigación documental
- Trabajo en equipo
- Exposiciones
- Visitas a campo
- Organizadores gráficos
- Resúmenes
- Cuadros comparativos, entre otras.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

Criterios de acreditación

- Para tener derecho a examen ordinario y extraordinario, el estudiante debe cumplir con los porcentajes de asistencia que establece el Estatuto Escolar vigente.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

Criterios de evaluación

- Evaluaciones parciales.....	30%
- Tareas.....	10%
- Informes de prácticas.....	20%
- Participación.....	10%
- Evidencia de aprendizaje.....	30%
Diseño de un sistema de riego presurizado automatizado	
Total.....	100%

IX. REFERENCIAS

Básicas	Complementarias
<p>Aguilar, J. (2017). <i>Diseño de un sistema de riego eficiente para las plantaciones de tomate en San Quintín, Baja California</i> (Tesis de Maestría). Universidad Autónoma de Baja California. https://drive.google.com/file/d/14Y6HpVleipUBQ4zJ_1F57uY-VabjmgKx/view</p> <p>García, I. (2021). <i>Sistemas de riego: por aspersión y goteo</i>. Editorial Trillas.</p> <p>Omran, E. S. E., & Negm, A. M. (Eds.). (2020). <i>Technological and Modern Irrigation Environment in Egypt: Best Management Practices & Evaluation</i>. Springer Nature. https://libcon.rec.uabc.mx:4440/10.1007/978-3-030-30375-4_1</p> <p>Tarjuelo, J. (2005). <i>El riego por aspersión y su tecnología</i>. (3ª ed.). Ediciones Mundi Prensa. [clásica]</p> <p>Medina, J. (2000). <i>Riego por goteo, teoría y práctica</i>. (4ª ed.). Ediciones Mundi Prensa. [clásica]</p> <p>Moya, J. (2009). <i>Riego localizado y fertirrigación</i>. (4ª ed.). Ediciones Mundi Prensa. [clásica]</p>	<p>Gómez, P. (1974). <i>La técnica y la tecnología del riego por aspersión</i>. Servicio de Publicaciones del ministerio de agricultura. [clásica]</p> <p>Carrazón, J. (2007). <i>Manual práctico para el diseño de sistemas de minirriego</i>. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. https://www.fao.org/3/at787s/at787s.pdf</p> <p>Ventura, F., Snyder, R., and Bali, K. (2006) <i>Estimating Evaporation from Bare Soil Using Soil Moisture Data</i>. https://doi.org/10.1061/(ASCE)0733-9437(2006)132:2(153)</p> <p>Bonet, C. C., Rodríguez, D., Guerrero, P., Mola Fines, B., Martínez Der, C., Machado, M. A., & Avilés, G. (2020). Aprovechamiento de la energía empleada en el riego por aspersión. <i>Ingeniería Agrícola</i>, 10(2), 15–20. https://libcon.rec.uabc.mx:5471/login.aspx?direct=true&db=asn&AN=143353088&lang=es&site=ehost-live</p> <p>Lorvanleuang, S. (2018). Automatic Irrigation System Using Android. <i>Open Access Library Journal</i>, 5(04), 1. https://www.scirp.org/html/83708_83708.htm?pagespeed=noscript</p>

X. PERFIL DEL DOCENTE

Título de Ingeniería en Agronomía o en el área afín; con conocimientos y experiencia en el uso y manejo del agua, así como de los sistemas de producción, dos años de experiencia docente. Ser proactivo, analítico y que fomente el trabajo en equipo.