



UES

Universidad Estatal de Sonora
La Fuerza del Saber Estimulará mi Espíritu

MANUAL DE PRÁCTICAS DE LABORATORIO

Sistemas Integrales de Riego en la

Programa Académico: IH
Plan de Estudios: 2021
Fecha de elaboración
Versión del Documento

04/07/2025



Dra. Martha Patricia Patiño Fierro
Rectora

Mtra. Ana Lisette Valenzuela Molina
**Encargada del Despacho de la Secretaría
General Académica**

Mtro. José Antonio Romero Montaña
Secretario General Administrativo

Lic. Jorge Omar Herrera Gutiérrez
**Encargado de Despacho de Secretario
General de Planeación**

Tabla de contenido

INTRODUCCIÓN.....	4
IDENTIFICACIÓN	5
<i>Carga Horaria del alumno</i>	<i>5</i>
<i>Consignación del Documento</i>	<i>5</i>
MATRIZ DE CORRESPONDENCIA	6
NORMAS DE SEGURIDAD Y BUENAS PRÁCTICAS	9
<i>Reglamento general del laboratorio</i>	<i>9</i>
<i>Reglamento de uniforme</i>	<i>10</i>
<i>Uso adecuado del equipo y materiales.....</i>	<i>10</i>
<i>Manejo y disposición de residuos peligrosos.....</i>	<i>10</i>
<i>Procedimientos en caso de emergencia</i>	<i>11</i>
RELACIÓN DE PRÁCTICAS DE LABORATORIO POR ELEMENTO DE COMPETENCIA..	13
PRÁCTICAS.....	3
FUENTES DE INFORMACIÓN	13
NORMAS TÉCNICAS APLICABLES.....	14
ANEXOS	3

INTRODUCCIÓN

Como parte de las herramientas esenciales para la formación académica de los estudiantes de la Universidad Estatal de Sonora, se definen manuales de práctica de laboratorio como elemento en el cual se define la estructura normativa de cada práctica y/o laboratorio, además de representar una guía para la aplicación práctica del conocimiento y el desarrollo de las competencias clave en su área de estudio. Su diseño se encuentra alineado con el modelo educativo institucional, el cual privilegia el aprendizaje basado en competencias, el aprendizaje activo y la conexión con escenarios reales.

Con el propósito de fortalecer la autonomía de los estudiantes, su pensamiento crítico y sus habilidades para la resolución de problemas, las prácticas de laboratorio integran estrategias didácticas como el aprendizaje basado en proyectos, el trabajo colaborativo, la experimentación guiada y el uso de tecnologías educativas. De esta manera, se promueve un proceso de enseñanza-aprendizaje dinámico, en el que los estudiantes no solo adquieren conocimientos teóricos, sino que también desarrollan habilidades prácticas y reflexivas para su desempeño profesional.

Señalar en este apartado brevemente los siguientes elementos según corresponda:

- Propósito del manual
- Justificación de su uso en el programa académico
- Competencias a desarrollar
 - **Competencias blandas:** Habilidades transversales que se refuerzan en las prácticas, como la comunicación, el trabajo en equipo, el uso de tecnologías, etc.
 - **Competencias disciplinares:** Conocimientos específicos del área del laboratorio, incluyendo fundamentos teóricos y habilidades técnicas.
 - **Competencias profesionales:** Aplicación de los conocimientos adquiridos en escenarios reales o simulados, en concordancia con el perfil de egreso del programa.

IDENTIFICACIÓN

Nombre de la Asignatura		Sistemas Integrales de Riego en la Horticultura	
Clave	081CP093	Créditos	6
Asignaturas Antecedentes	081CP087	Plan de Estudios	2021

Área de Competencia	Competencia del curso
Implementar sistemas de producción hortícola sustentable de acuerdo con estándares y normas de calidad establecidas y esquemas de producción extensiva e intensiva, para el manejo óptimo de los cultivos hortícolas destinados a mercados nacionales e internacionales, mediante el análisis de problemas, innovación y Organización.	Analizar sistemas integrales de irrigación y fertilización para implementar planes de riego innovadores en los cultivos agrícolas, mediante la organización, con base en las recomendaciones de centros de investigación agrícola.

Carga Horaria de la asignatura

Horas Supervisadas			Horas Independientes	Total de Horas
Aula	Laboratorio	Plataforma		
Horas aula: 1	Horas laboratorio: 2	Horas virtuales: 2	Horas independientes: 1	6

Consignación del Documento

Unidad Académica	Unidad Académica Hermosillo
Fecha de elaboración	04/07/2025
Responsables del diseño	Ildefonso Guerrero Monroy
Validación	
Recepción	Coordinación de Procesos Educativos

MATRIZ DE CORRESPONDENCIA

Señalar la relación de cada práctica con las competencias del perfil de egreso

PRÁCTICA	PERFIL DE EGRESO
<i>Práctica número 1: Solución de ejercicios sobre cálculo de volúmenes de agua</i> Resolver de forma individual los ejercicios propuestos por el facilitador en clase sobre volúmenes de agua (lámina de riego y tiempo de riego) en un cultivo y/o área a cultivar, con base en la revisión independiente de los materiales de apoyo del apartado de recursos y la investigación realizada en la actividad anterior. Realizar los ejercicios en alguna hoja electrónica, participar de forma activa en la exposición en clase de los resultados obtenidos y atender la retroalimentación grupal	Implementar sistemas de producción sustentable, de cultivos hortícolas, tradicionales y alternativos, para obtener productos con alta calidad de acuerdo con estándares y normas establecidas, en campo abierto y bajo ambiente semi-controlado y controlado con organización y liderazgo.
<i>Práctica número 2: Práctica de campo sobre riego por gravedad</i> Participar de forma individual en una práctica de campo donde se aplique el método de riego por gravedad para conocer sus componentes, operación, funcionalidad y mantenimiento, con base en la visita a un campo agrícola propuesto por el facilitador y las indicaciones proporcionadas por el mismo. Elaborar en forma individual e independiente un reporte de práctica en relación con características, aspectos de importancia, ventajas y desventajas, al método de riego por gravedad en los tipos y/o modalidades que se utilizan en el campo visitado, complementar con la información proporcionada en clase por parte del facilitador, la revisión de los materiales del apartado de recursos así como la consulta de otras fuentes con sustento académico.	Mantener los cultivos en condiciones óptimas de desarrollo, innovando los paquetes tecnológicos establecidos para cada cultivo, dentro de los umbrales de infestación permitidos aplicando los principios de fitosanidad mediante el análisis de problemas.

Participar en una discusión grupal sobre el tema y los hallazgos de la práctica, atender las conclusiones por parte del facilitador para dar cierre al tema.	
Práctica número 3: Práctica de campo sobre sistemas de riego presurizado Participar de forma individual en una práctica de campo sobre el sistema de riego presurizado, observar e identificar los componentes, operación, funcionalidad y mantenimiento, con base en la visita al campo agrícola establecido por el facilitador y las indicaciones previas del mismo. Elaborar en forma individual e independiente un reporte de práctica sobre las características, aspectos de importancia, ventajas, desventajas, el método de riego presurizado en los tipos y/o modalidades que se utilizan en el campo visitado, complementar con la información proporcionada en clase por parte del facilitador, la revisión de los materiales del apartado de recursos u otras fuentes con sustento académico. Participar en el proceso de discusión grupal guiados por el facilitador sobre los hallazgos de la práctica, aportar ideas y conceptos adquiridos, así como las dudas que se presenten.	Formular proyectos productivos mediante la planeación e innovación que permitan elevar la rentabilidad de empresas agrícolas autofinanciados o con apoyo de los programas gubernamentales y de organizaciones nacionales e internacionales
Práctica número 4: Práctica de campo sobre riego por aspersión. Realizar en equipo una práctica de campo donde se observe e identifique los componentes principales, la funcionalidad y el mantenimiento de un riego por aspersión, con base en la visita a un campo agrícola establecido por el facilitador y las indicaciones propuestas por el mismo. Redactar en equipo un reporte escrito sobre los principios esenciales resultantes de la práctica de campo, complementar con la información proporcionada en clase por parte del facilitador, la revisión de los materiales del apartado de recursos u otras fuentes de sustento académico.	Formular proyectos productivos mediante la planeación e innovación que permitan elevar la rentabilidad de empresas agrícolas autofinanciados o con apoyo de los programas gubernamentales y de organizaciones nacionales e internacionales
Práctica número 5: Solución de ejercicios sobre coeficiente de uniformidad de riego en	• Implementar sistemas de producción sustentable, de cultivos hortícolas,

<i>un sistema presurizado de goteo</i> Resolver de forma individual e independiente los ejercicios propuestos por el facilitador sobre el coeficiente de uniformidad de riego en un sistema presurizado de goteo, con base en la explicación del tema por parte del facilitador en clase y los resultados de la investigación de la actividad anterior. Realizar de forma independiente los ejercicios en alguna hoja electrónica, participar en la presentación de los resultados en clase de los ejercicios para solventar dudas a modo de retroalimentación grupal.	tradicionales y alternativos, para obtener productos con alta calidad de acuerdo con estándares y normas establecidas, en campo abierto y bajo ambiente semi-controlado y controlado con organización y liderazgo.
<i>Práctica número 6: Práctica de campo sobre equipos para la aplicación de agroquímicos</i> Participar en una práctica de campo donde se observe e identifique los componentes principales, la funcionalidad, el mantenimiento, la calibración y dosificación en equipos para la aplicación de agroquímicos, con base en la visita a un campo agrícola establecido por el facilitador y las indicaciones proporcionadas por el mismo. Elaborar en equipo un reporte escrito sobre los principios esenciales resultantes de la práctica de campo, complementar con la información proporcionada en clase y la revisión de los materiales del apartado de recursos u otras fuentes de sustento académico. Participar en el proceso de discusión grupal sobre el tema, aportar ideas o conceptos de los hallazgos de la actividad.	Generar productos de calidad, acordes a estándares y normas establecidas para producción en campo abierto, en ambientes semi-controlados y controlados aplicando técnicas innovadoras de producción agrícola en las áreas de Biotecnología, Agricultura Orgánica y Bioprotección

NORMAS DE SEGURIDAD Y BUENAS PRÁCTICAS

Reglamento general del laboratorio

El reglamento general para prácticas de campo en la asignatura de sistemas de riego en horticultura debe enfocarse en seguridad, eficiencia y buenas prácticas agrícolas. Se debe priorizar el uso adecuado de equipos y materiales, el mantenimiento de las áreas de trabajo, y el respeto por el entorno natural. Las prácticas deben ser supervisadas y registradas, promoviendo la seguridad e higiene del personal y la calidad del producto final.

- 1.- Uso de la bata obligatoria en todo momento.
- 2.- Por seguridad y orden:
 - No correr, fumar, vapear, ingerir bebidas ni alimentos
 - Está prohibido el ingreso de personas ajenas a la institución
 - Está prohibido presentarse en estado inconveniente
- 3.- Uso de vestimenta adecuada:
 - Pantalón de algodón o mezclilla
 - Zapato cerrado
 - Uso de uniforme de acuerdo al PE
 - No traer el cabello largo y suelto ni accesorio.
- 4.- Es obligación de los usuarios limpiar su mesa de trabajo antes y después de la práctica.
- 5.- No dejar en los botes de basura ni en las tarjas de lavado los desechos al finalizar la experimentación.
- 6.- Los objetos punzo cortantes deberán ser desechados en el contenedor correspondiente.
- 7.- Se deberá cumplir y respetar la calendarización de prácticas fijada.
- 8.- Los útiles escolares y pertenencias personales deberán ser colocadas en los estantes para mochilas.
- 9.- El docente deberá asegurarse que los estudiantes utilicen adecuadamente el equipo de protección personal durante el desarrollo de la práctica.
- 10.- En ausencia del docente, la práctica no podrá ser realizada.
- 11.- En caso de requerirse sesión extraordinaria, el docente solicitará al encargado del laboratorio el permiso de acuerdo con la disponibilidad en las instalaciones.
- 12.- El estudiante deberá resarcir los daños que, por negligencia o intencionalmente, ocasione a los bienes de la Universidad.
- 13.- Al término de la práctica, el docente deberá cerciorarse que las llaves de gas y agua están debidamente cerradas.
- 14.- El docente deberá disponer correctamente los residuos peligrosos generados.
- 15.- Los estudiantes harán la solicitud de materiales y equipos mediante la Libreta, dentro de los primeros 20 minutos de iniciar la práctica.
- 16.- Los usuarios deberán registrarse en las bitácoras correspondientes

Reglamento de uniforme

Para las prácticas de campo en la asignatura de Sistemas de Riego en Horticultura, se recomienda un uniforme cómodo y funcional que permita realizar las actividades de manera segura y eficiente. Un conjunto básico podría incluir pantalones largos y resistentes, una camisa de manga larga para protección solar, botas o zapatos de trabajo cerrados y guantes. Además, es aconsejable llevar sombrero o gorra y gafas de protección solar.

Uso adecuado del equipo y materiales

1. Todos los materiales, reactivos, equipos e insumos suministrados por el almacén, pertenecen a la Universidad Estatal de Sonora, salvo que se indique lo contrario.
2. Ningún material, equipo, reactivo o insumo deberá ser sustraído del laboratorio o de su almacén sin previo consentimiento del auxiliar de laboratorio o encargado del mismo.
3. Los materiales, equipos, reactivos e insumos deberán ser solicitados por el docente con el formato correspondiente al auxiliar de laboratorio con al menos tres días hábiles de anticipación de la práctica (Anexo 1).
4. El estudiante deberá solicitar el material dentro de los primeros veinte minutos de empezar la práctica.
5. Los docentes deberán instruir a los alumnos sobre el uso correcto de los materiales, equipos y reactivos que manejarán durante la práctica, así como de los posibles riesgos por su uso.
6. Por su naturaleza, todas las sustancias químicas deben ser tratadas como peligrosas y, por lo tanto, deben ser manipuladas con estrictas medidas de seguridad y bajo la supervisión del docente, auxiliar de laboratorio o encargado del mismo.
7. Durante las prácticas, los docentes son los responsables de las sustancias químicas y velar por su correcto uso.
8. Los materiales y equipos pueden ser prestados a los estudiantes durante sus prácticas de laboratorio, bajo el entendido de que, en caso de dañarlos, deben de reponerlos.
9. Cualquier daño, incidente o accidente sobre los materiales y equipos del laboratorio, deberá ser reportado inmediatamente al docente, auxiliar de laboratorio o encargado del mismo.
10. Los usuarios son responsables de regresar los materiales y equipos de laboratorio utilizados limpios y secos.

Manejo y disposición de residuos peligrosos

1. Desde la planeación de la práctica, el docente deberá tener en cuenta la generación de residuos peligrosos, colocando en el Formato de "Solicitud de materiales, equipos y reactivos" (Anexo 1) la cantidad de residuos que se esperan generar.
2. El docente explicará a los estudiantes el manejo correcto de los residuos peligrosos generados, así como de su correcta disposición en el contenedor correspondiente.
3. Los desechos punzocortantes deberán depositarse en el contenedor rojo debidamente identificado. Solo debe depositarse el extremo cortante, no las piezas plásticas, tapones o empaques.
4. Una vez finalizada la práctica, el docente deberá entregar los recipientes con residuos peligrosos debidamente etiquetados al encargado o auxiliar de laboratorio.
5. El encargado o auxiliar de laboratorio deberá anotar en la bitácora correspondiente a residuos

peligrosos y llevarlos al Almacén temporal de la Universidad Estatal de Sonora para su debida disposición final; con el visto bueno del encargado de residuos peligrosos de la universidad.

6. Para más información, formatos de etiquetas, ejemplos de llenado de bitácora, revisar el Manual de Manejo de residuos peligrosos, que puede encontrar con el siguiente Código QR.

Procedimientos en caso de emergencia

1. Conocer la ubicación y uso de:
 - a. Extintores
 - b. Ducha de seguridad y lavaojos
 - c. Botiquín de primeros auxilios
 - d. Salidas de emergencia
2. Identificar la emergencia. De acuerdo con Protección Civil del Estado de Sonora, se le considera Emergencia a una situación de peligro o desastre que requiere atención inmediata y acciones urgentes para salvar vidas, proteger bienes, y evitar o reducir el sufrimiento y las pérdidas derivadas de un evento inesperado o un riesgo colectivo.
3. Mantener la calma en todo momento.
4. Dar aviso al docente y al encargado o auxiliar de laboratorio.
5. Evaluar la situación para tomar las medidas pertinentes.
6. Dar aviso a las autoridades universitarias.
7. En todo momento, salvaguardar la seguridad propia y las vidas humanas es primordial. Nunca actuar solo.

En Caso de Derrame Químico

Derrame pequeño (no corrosivo ni tóxico):

1. Usar guantes y material absorbente (papel, toallas especiales).
2. Limpiar el área con agua y jabón.
3. Desechar los residuos en contenedores adecuados.

Derrame grande o peligroso (ácidos, solventes, reactivos tóxicos):

1. Evacuar el área inmediatamente.
2. Informar al responsable.
3. Limpiar utilizando el equipo de protección personal adecuado.
4. Aislar el área para evitar exposición de otros.

En Caso de Fuga de Gas

1. No encender ni apagar interruptores eléctricos.
2. Cerrar la válvula de gas si es seguro hacerlo.
3. Abrir puertas y ventanas para ventilar.
4. Evacuar el laboratorio y notificar al responsable.
5. Llamar a mantenimiento o protección civil.

En Caso de Incendio

1. Activar la alarma contra incendios (en caso de que exista).

2. Utilizar el extintor solo si:
 - i. El fuego es pequeño
 - ii. Se conoce su uso.
 - iii. Hay una salida libre cercana.
- b. Si el fuego es grande:
 - i. Evacuar de inmediato.
3. Cerrar puertas al salir sin bloquear salidas.
4. No usar elevadores.
5. Llamar al 911 y reportar el incendio.
6. Reunirse en el punto de encuentro designado.

En Caso de Explosión

1. Protegerse detrás de una mesa o estructura firme.
2. Alejarse de vidrios y materiales sueltos.
3. Evacuar el laboratorio con precaución tras la explosión.
4. Reportar a autoridades universitarias de inmediato.

En Caso de Contacto o Exposición a Sustancias Químicas

1. En piel o ropa:
 - a. Usar la ducha de emergencia durante al menos 15 minutos.
2. En ojos:
 - a. Enjuagar en el lavaojos durante al menos 15 minutos.
3. Inhalación de vapores:
 - a. Salir al aire libre de inmediato y respirar con normalidad.
4. Notificar siempre al responsable y acudir a revisión médica.

Primeros Auxilios

1. En caso de quemaduras, cortes o accidentes:
 - a. Informar inmediatamente al docente, auxiliar o responsable de laboratorio.
 - b. Aplicar primeros auxilios básicos.
 - c. Llamar a emergencias si es necesario.
2. Nunca administrar medicamentos sin autorización médica.

Evacuación General

1. Seguir las rutas de evacuación señaladas.
2. No correr ni empujar.
3. No regresar por objetos personales.
4. Reunirse en el punto de encuentro y esperar instrucciones.

Reporte de Emergencias

Todo incidente o accidente debe registrarse en el Formato de Reporte de Incidentes del Laboratorio, detallando lo ocurrido y las acciones tomadas.

RELACIÓN DE PRÁCTICAS DE LABORATORIO POR ELEMENTO DE COMPETENCIA

Elemento de Competencia al que pertenece la práctica	EC1 Reconocer los tipos de sistemas de riego, superficial o gravedad, que se utilizan en los cultivos agrícolas para el aprovechamiento del agua de riego de forma responsable, de acuerdo con las guías técnicas Generadas en centros de investigación agrícola.
	EC2 Aplicar los métodos de riego presurizado por aspersión que se utilizan en los cultivos agrícolas para el uso eficiente del agua para irrigación, mediante la planeación, de acuerdo con las Guías técnicas generadas por los centros de investigación agrícola.
	EC3 Analizar los sistemas de riego por goteo y las formas de aplicación de agroquímicos por irrigación que se utilizan en los cultivos agrícolas para el aprovechamiento y uso eficiente del agua de riego, mediante la organización, de acuerdo con las guías técnicas y manuales generados por los Centros de investigación agrícola.

PRÁCTICA	NOMBRE	COMPETENCIA
Práctica No. 1	Solución de ejercicios sobre cálculo de volúmenes de agua	La competencia en la solución de ejercicios sobre cálculo de volúmenes de agua para riego, consiste en la aplicación de fórmulas y conceptos para determinar la cantidad de agua necesaria para el riego de cultivos. Esto incluye calcular la evapotranspiración, el coeficiente de cultivo, y el volumen de agua requerido para satisfacer las necesidades hídricas del cultivo. Competencias blandas a promover: Responsabilidad
Práctica No. 2	Práctica de campo sobre riego por gravedad	La competencia principal de una práctica de campo sobre riego por gravedad se centra en la habilidad para aplicar y gestionar eficientemente el riego por gravedad, considerando factores como la preparación del terreno, la distribución del agua, y la optimización del uso del vital recurso. Competencias blandas a promover: Responsabilidad

Práctica No. 3	Práctica de campo sobre sistemas de riego presurizado	La competencia principal en una práctica de campo sobre sistemas de riego presurizado se centra en la capacidad de aplicar los conocimientos teóricos sobre operación y mantenimiento de estos sistemas. Esto implica la evaluación de la eficiencia de los sistemas existentes, la identificación de problemas y la propuesta de soluciones, así como la comprensión de los factores que influyen en el rendimiento del riego Competencias blandas a promover: Planeación
Práctica No. 4	Práctica de campo sobre riego por aspersión	Una práctica de campo sobre riego por aspersión tiene como competencia principal la habilidad para, operar y mantener sistemas de riego de manera eficiente y sostenible, considerando factores como el tipo de cultivo, tipo de suelo, las condiciones climáticas y el manejo adecuado del recurso agua. Competencias blandas a promover: Planeación
Práctica No. 5	Solución de ejercicios sobre coeficiente de uniformidad de riego en un sistema presurizado de goteo	La competencia en ejercicios sobre el coeficiente de uniformidad de riego agrícola en sistemas presurizados de goteo se refiere a la habilidad para evaluar la uniformidad en la distribución del agua en un sistema de riego, identificando posibles deficiencias y sugiriendo mejoras. Esto implica comprender la fórmula del coeficiente de uniformidad (CU) e interpretar sus resultados. Competencias blandas a promover: Organización
Práctica No. 6	Práctica de campo sobre equipos para la aplicación de agroquímicos	La competencia de una práctica de campo sobre equipos para la aplicación de agroquímicos consiste en la adquisición de conocimientos y habilidades para seleccionar, operar, mantener y evaluar el desempeño de diferentes equipos de aplicación de agroquímicos, con el objetivo de realizar aplicaciones eficientes y seguras. Competencias blandas a promover: Organización



PRÁCTICAS

NOMBRE DE LA PRÁCTICA Práctica No. 1	Solución de ejercicios sobre cálculo de volúmenes de agua
COMPETENCIA DE LA PRÁCTICA	La competencia en la solución de ejercicios sobre cálculo de volúmenes de agua para riego, consiste en la aplicación de fórmulas y conceptos para determinar la cantidad de agua necesaria para el riego de cultivos. Esto incluye calcular la evapotranspiración, el coeficiente de cultivo, y el volumen de agua requerido para satisfacer las necesidades hídricas del cultivo.

FUNDAMENTO TEÓRICO

El cálculo del volumen de agua para riego es necesario, para la determinación de las necesidades hídricas del cultivo, considerando la evapotranspiración del cultivo, el tipo de suelo, el clima y el método de riego utilizado

MATERIALES, EQUIPAMIENTO Y/O REACTIVOS

- . Estos incluyen herramientas para medir el gasto (Q) y el volumen de agua, como medidores de flujo y recipientes graduados, así como elementos para calcular la evapotranspiración y las necesidades hídricas del cultivo, como datos meteorológicos y tablas de coeficientes de cultivo. Además, se necesitan materiales para simular un sistema de riego, como tuberías y válvulas.
-

PROCEDIMIENTO O METODOLOGÍA

- Metodología que involucra la determinación de la necesidad hídrica del cultivo, el cálculo del volumen de agua necesario y, opcionalmente, la estimación del tiempo de riego. Se deben considerar factores como la evapotranspiración, el coeficiente de cultivo, el área a regar y el método de riego.

Metodología para el cálculo del volumen de agua para riego:

Determinación de la evapotranspiración del cultivo

Cálculo del volumen de agua

Cálculo de la lámina de riego

Cálculo de la lámina de riego

RESULTADOS ESPERADOS

Se esperan resultados que demuestren la capacidad de los estudiantes para aplicar fórmulas y conceptos relacionados con el cálculo de caudales, volúmenes de agua, láminas de riego y tiempos de riego, necesarios para satisfacer las demandas hídricas de los cultivos.

ANÁLISIS DE RESULTADOS

Preguntas o guías para la interpretación de los datos.
Implica evaluar la efectividad de los cálculos realizados y compararlos con los resultados esperados o reales. Se deben considerar factores como la eficiencia del sistema de riego, las necesidades hídricas del cultivo, y las condiciones climáticas para determinar si el volumen de agua aplicado fue adecuado, insuficiente o excesivo.

CONCLUSIONES Y REFLEXIONES

Relación con la teoría y aplicación en el campo profesional

El análisis de resultados en la práctica de cálculo de volúmenes de agua para riego agrícola implica evaluar la efectividad de los cálculos realizados y compararlos con los resultados esperados o reales. Se deben considerar factores como la eficiencia del sistema de riego, las necesidades hídricas del cultivo, y las condiciones climáticas para determinar si el volumen de agua aplicado fue adecuado, insuficiente o excesivo.

ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS

Problemas o ejercicios adicionales

Realizar diversas actividades complementarias, como ejercicios prácticos con diferentes escenarios, visitas a parcelas agrícolas para observar sistemas de riego y sus necesidades

EVALUACIÓN Y EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE	
Criterios de evaluación	La evaluación y las evidencias de aprendizaje pueden incluir la resolución correcta de problemas, la presentación de cálculos claros y precisos, la explicación de los conceptos utilizados, y la demostración de la aplicación de fórmulas y métodos adecuados para determinar el volumen de agua necesario. Además, se puede evaluar la comprensión de los factores que influyen en el cálculo del volumen de agua, como el tipo de cultivo, el clima, el tipo de suelo y el sistema de riego utilizado.
Rúbricas o listas de cotejo para valorar desempeño	Rúbrica solución individual de ejercicios de tarea
Formatos de reporte de prácticas	Rúbrica reporte de prácticas en general

NOMBRE DE LA PRÁCTICA Práctica No. 2	Práctica de campo sobre riego por gravedad
COMPETENCIA DE LA PRÁCTICA	La competencia principal de una práctica de campo sobre riego por gravedad se centra en la habilidad para aplicar y gestionar eficientemente el riego por gravedad, considerando factores como la preparación del terreno, la distribución del agua, y la optimización del vital recurso

FUNDAMENTO TEÓRICO
Breve explicación de los principios científicos o técnicos involucrados

MATERIALES, EQUIPAMIENTO Y/O REACTIVOS
- Listado detallado del equipo, instrumentos, materiales y reactivos necesarios para el desarrollo de la práctica - Especificación de cantidades y características relevantes para la práctica

PROCEDIMIENTO O METODOLOGÍA
Descripción detallada de las actividades a seguir de manera clara y ordenada

- Incluir precauciones o advertencias necesarias para garantizar la seguridad y correcta ejecución.

RESULTADOS ESPERADOS

Parámetros para evaluar o datos a recolectar

ANÁLISIS DE RESULTADOS

Preguntas o guías para la interpretación de los datos.

CONCLUSIONES Y REFLEXIONES

Relación con la teoría y aplicación en el campo profesional

ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS

Problemas o ejercicios adicionales

EVALUACIÓN Y EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE

Criterios de evaluación

Rúbricas o listas de cotejo para valorar desempeño

Formatos de reporte de prácticas

NOMBRE DE LA PRÁCTICA
Práctica No. 3

Práctica de campo sobre sistemas de riego presurizado

COMPETENCIA DE LA PRÁCTICA

La competencia principal en una práctica de campo sobre sistemas de riego presurizado se centra en la capacidad de aplicar los conocimientos teóricos sobre operación y mantenimiento de estos sistemas. Esto implica la evaluación de la eficiencia de los sistemas existentes, la identificación de problemas y la propuesta de soluciones, así como la comprensión de los factores que influyen en el rendimiento del riego

FUNDAMENTO TEÓRICO

Breve explicación de los principios científicos o técnicos involucrados

MATERIALES, EQUIPAMIENTO Y/O REACTIVOS

- Listado detallado del equipo, instrumentos, materiales y reactivos necesarios para el desarrollo de la práctica
- Especificación de cantidades y características relevantes para la práctica

PROCEDIMIENTO O METODOLOGÍA

- Descripción detallada de las actividades a seguir de manera clara y ordenada
- Incluir precauciones o advertencias necesarias para garantizar la seguridad y correcta ejecución.

RESULTADOS ESPERADOS

Parámetros para evaluar o datos a recolectar

ANÁLISIS DE RESULTADOS

Preguntas o guías para la interpretación de los datos.

CONCLUSIONES Y REFLEXIONES

Relación con la teoría y aplicación en el campo profesional

ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS

Problemas o ejercicios adicionales

EVALUACIÓN Y EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE

Criterios de evaluación

Rúbricas o listas de cotejo para valorar desempeño

Formatos de reporte de prácticas

NOMBRE DE LA PRÁCTICA Práctica No. 4	Práctica de campo sobre riego por aspersión
COMPETENCIA DE LA PRÁCTICA	Una práctica de campo sobre riego por aspersión tiene como competencia principal la habilidad para, operar y mantener sistemas de riego de manera eficiente y sostenible, considerando factores como el tipo de cultivo, tipo de suelo, las condiciones climáticas y el manejo adecuado del recurso agua.

FUNDAMENTO TEÓRICO
Breve explicación de los principios científicos o técnicos involucrados

MATERIALES, EQUIPAMIENTO Y/O REACTIVOS
- Listado detallado del equipo, instrumentos, materiales y reactivos necesarios para el desarrollo de la práctica - Especificación de cantidades y características relevantes para la práctica

PROCEDIMIENTO O METODOLOGÍA
- Descripción detallada de las actividades a seguir de manera clara y ordenada - Incluir precauciones o advertencias necesarias para garantizar la seguridad y correcta ejecución.

RESULTADOS ESPERADOS
Parámetros para evaluar o datos a recolectar

ANÁLISIS DE RESULTADOS
Preguntas o guías para la interpretación de los datos.

CONCLUSIONES Y REFLEXIONES
Relación con la teoría y aplicación en el campo profesional

ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS

Problemas o ejercicios adicionales

EVALUACIÓN Y EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE

Criterios de evaluación	
Rúbricas o listas de cotejo para valorar desempeño	
Formatos de reporte de prácticas	

NOMBRE DE LA PRÁCTICA Práctica No. 5	Solución de ejercicios sobre coeficiente de uniformidad de riego en un sistema presurizado de goteo
COMPETENCIA DE LA PRÁCTICA	La competencia en ejercicios sobre el coeficiente de uniformidad de riego agrícola en sistemas presurizados de goteo se refiere a la habilidad para evaluar la uniformidad en la distribución del agua en un sistema de riego, identificando posibles deficiencias y sugiriendo mejoras. Esto implica comprender la fórmula del coeficiente de uniformidad (CU) e interpretar sus resultados.

FUNDAMENTO TEÓRICO

Breve explicación de los principios científicos o técnicos involucrados

MATERIALES, EQUIPAMIENTO Y/O REACTIVOS

- Listado detallado del equipo, instrumentos, materiales y reactivos necesarios para el desarrollo de la práctica
- Especificación de cantidades y características relevantes para la práctica

PROCEDIMIENTO O METODOLOGÍA

- Descripción detallada de las actividades a seguir de manera clara y ordenada
- Incluir precauciones o advertencias necesarias para garantizar la seguridad y correcta ejecución.

RESULTADOS ESPERADOS

Parámetros para evaluar o datos a recolectar

ANÁLISIS DE RESULTADOS

Preguntas o guías para la interpretación de los datos.

CONCLUSIONES Y REFLEXIONES

Relación con la teoría y aplicación en el campo profesional

ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS

Problemas o ejercicios adicionales

EVALUACIÓN Y EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE

Criterios de evaluación

Rúbricas o listas de cotejo para valorar desempeño

Formatos de reporte de prácticas

NOMBRE DE LA PRÁCTICA
Práctica No. 6

Práctica de campo sobre equipos para la aplicación de agroquímicos

COMPETENCIA DE LA PRÁCTICA

La competencia de una práctica de campo sobre equipos para la aplicación de agroquímicos consiste en la adquisición de conocimientos y habilidades para seleccionar, operar, mantener y evaluar el desempeño de diferentes equipos de aplicación de agroquímicos, con el objetivo de realizar aplicaciones eficientes y seguras

FUNDAMENTO TEÓRICO

Breve explicación de los principios científicos o técnicos involucrados

MATERIALES, EQUIPAMIENTO Y/O REACTIVOS

- Listado detallado del equipo, instrumentos, materiales y reactivos necesarios para el desarrollo de la práctica
- Especificación de cantidades y características relevantes para la práctica

PROCEDIMIENTO O METODOLOGÍA

- Descripción detallada de las actividades a seguir de manera clara y ordenada
- Incluir precauciones o advertencias necesarias para garantizar la seguridad y correcta ejecución.

RESULTADOS ESPERADOS

Parámetros para evaluar o datos a recolectar

ANÁLISIS DE RESULTADOS

Preguntas o guías para la interpretación de los datos.

CONCLUSIONES Y REFLEXIONES

Relación con la teoría y aplicación en el campo profesional

ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS

Problemas o ejercicios adicionales

EVALUACIÓN Y EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE

Criterios de evaluación

Rúbricas o listas de cotejo para valorar desempeño

Formatos de reporte de prácticas

FUENTES DE INFORMACIÓN

Fuentes de información utilizadas para la elaboración del manual. Formato APA 7ma. Edición

1. Agriculture, Technology, and Business Market. (2016). Advantages and Disadvantages of Furrow Irrigation. <https://www.agrotechnomarket.com/2016/05/advantages-and-disadvantages-of-furrowirrigation.html>
2. Demin, P. E. (2014). Aportes para el mejoramiento del manejo de los sistemas de riego.: métodos de riego: fundamentos, usos y adaptaciones. - 1a. ed. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. 1-20 pp.
https://inta.gob.ar/sites/default/files/inta_aportes_para_el_mejoramiento_del_manejo_de_los_sistemas_de_riego.pdf
3. Muñoz, L. (2016). Tipos de riego, ventajas de cada sistema de riego para la huerta.
<https://www.agrohuerto.com/6-tipos-de-riego-para-tu-huerto-o-huerta/>
4. Playan, E. (2014). Técnicas de ahorro de agua y energía en Parcela. Consejo Superior de Investigaciones Científicas.
https://digital.csic.es/bitstream/10261/97460/1/PlayanE_JornTecCanAragCat_2014.pdf
5. Universidad Autónoma San Luis de Potosí. (2017). Apuntes y conceptos básicos sobre riego y drenaje. Obtenido de Portal Frutícola: <https://www.portalfruticola.com/noticias/2017/08/24/apuntes-completos-de-la-materia-de-riego-y-drenaje-conceptos-basicos-libro-en-pdf/>
6. University of Nebraska–Lincoln. (2021). Riego por surcos. <https://water.unl.edu/article/agriculturalirrigation/furrow-irrigation>
7. Vázquez, R. D. (2006). Cálculo de volúmenes de agua para riego por goteo en el cultivo de jitomate en la planeche de la Huasteca. <http://www.inifapcirne.gob.mx/Biblioteca/Publicaciones/121.pdf>

NORMAS TÉCNICAS APLICABLES

NOM, ISO, etc.



ANEXOS

- 1.- Diagramas, tablas, ejemplos de reportes
- 2.- Formatos de seguridad y protocolos adicionales
- 3.- Problemas o ejercicios de apoyo

