

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO
LICENCIATURA EN INGENIERÍA AGRONÓMICA EN FLORICULTURA



PROGRAMA DE ESTUDIOS

SISTEMAS DE IRRIGACIÓN

Elaboró:	Dr. Agr. Angel Solís Valencia.	Facultad de Ciencias Agrícolas
	M. en CARN Juan José Martínez Villanueva.	
Asesoría técnica:	M. en CARN. María del Carmen Ramírez Mendoza	Centro Universitario UAEM Tenancingo
	Psic. María Teresa Osorio Avalos	Dirección de Estudios Profesionales

H. Consejo Académico

13 de marzo de 2026

Fecha de aprobación:

CU UAEM Tenancingo

H. Consejo Académico

19 de marzo de 2026

H. Consejo de Gobierno

26 de marzo de 2026

Facultad de Ciencias Agrícolas



Índice

	Pág.
I. Datos de identificación.	3
II. Presentación del programa de estudios.	4
III. Ubicación de la unidad de aprendizaje en el mapa curricular.	5
IV. Objetivos de la formación profesional.	7
V. Objetivos de la unidad de aprendizaje.	8
VI. Contenidos de la unidad de aprendizaje y su organización.	9
VII. Acervo bibliográfico.	12





I. Datos de identificación.

Espacio académico
donde se imparte

**Facultad de Ciencias Agrícolas
Centro Universitario UAEM Tenancingo**

Estudios profesionales

**Licenciatura en Ingeniería Agronómica en
Floricultura, 2024**

Unidad de aprendizaje

Sistemas de Irrigación

Carga académica

2

3

5

7

Horas
teóricas

Horas
prácticas

Total de
horas

Créditos

Carácter

Obligatoria

Tipo

Curso-Taller

Periodo
escolar

Quinto

Área
curricular

Ciencias Agronómicas

Núcleo de
formación

Sustantivo

Seriación

Hidráulica

Ninguna

UA Antecedente

UA Consecuente

Formación común

Licenciatura

Ingeniería Agronómica en Floricultura

X

Ingeniería Agronómica Fitotecnista

X



II. Presentación del programa de estudios.

El programa de la Unidad de Aprendizaje (UA) *Sistemas de Irrigación* forma parte fundamental de la formación en la Licenciatura en Ingeniería Agronómica Fitotecnista, ya que los contenidos que aborda se orientan a garantizar un suministro controlado de agua, de manera eficiente y sustentable, optimizando el crecimiento de los cultivos, maximizando el rendimiento, ahorrando agua, tiempo y recursos económicos, incluso en periodos de sequía o irregularidad climática; contribuyendo a satisfacer la demanda de alimentos en mercados nacionales e internacionales.

Tiene como objetivos: Diseñar estructuras y sistemas de riego, mediante la aplicación de tecnologías y prácticas escolares obligatorias extramuro, tendientes a la eficiente utilización de los recursos hídricos.

Este curso-taller encuentra apoyo en conocimientos previos adquiridos en la Unidad de Aprendizaje antecedente *Hidráulica*, la que comprende los fenómenos físicos que se aplican en los sistemas de irrigación. Asimismo, se abordan las temáticas de: Unidad 1. Relación agua-suelo-planta-atmósfera, misma que integra las relaciones de las plantas con su entorno y la importancia de cada una de ellas, para aplicarlo en la evapotranspiración de agua de los cultivos. Unidad 2. Cálculo hídrico; valora los cálculos de uso consuntivo, lámina de riego y calendario de riegos, de acuerdo con la etapa fenológica del cultivo y factores edafoclimáticos, a través de métodos directos e indirectos, para el empleo en tiempo y forma del agua de riego. Unidad 3. Métodos de riego; valora los diversos métodos de riego para aplicarlos de acuerdo con el sistema de producción del cultivo, Unidad 4. Diseño hidráulico y automatización; diseña un sistema de riego de acuerdo con las condiciones del sistema de producción agrícola, para la optimización del agua y otros recursos materiales, y, finalmente, la Unidad 5. Uso sustentable del agua de riego, categoriza usos sustentables, de conservación y mantenimiento, por medio de diferentes técnicas de los sistemas de riego, para un manejo más eficiente de los recursos hídricos.

Los conocimientos adquiridos por el alumno le permitirán diseñar sistemas de riego, para su posterior aplicación en prácticas escolares y en espacios donde se requieran tales sistemas, además de ofrecer e incorporar tecnología que minimice el consumo de agua y haga más eficiente esta actividad.

Así, ante la escasez del agua como vital líquido y los problemas derivados de esta problemática mundial, los contenidos de esta unidad de aprendizaje dotarán de los conocimientos para que el futuro egresado logre manejar adecuadamente, y de la manera más eficiente y sustentable, la utilización del agua en los sistemas de riego y, por consiguiente, un mayor rendimiento y calidad de la producción agrícola.





III. Ubicación de la unidad de aprendizaje en el mapa curricular

LICENCIATURA EN INGENIERÍA AGRONÓMICA EN FLORICULTURA, 2024

	PERIODO 1	PERIODO 2	PERIODO 3	PERIODO 4	PERIODO 5	PERIODO 6	PERIODO 7	PERIODO 8	PERIODO 9	
O B L I G A T O R I A S	Morfología vegetal 3 2 5 8	Sistemática vegetal 3 1 4 7	Fisiología vegetal 3 2 5 8	Genética vegetal 2 3 5 7	Mejoramiento genético de ornamentales 2 3 5 7		Biotecnología vegetal 2 3 5 7	Fisiología y tecnología de postcosecha 2 3 5 7		
	Química agrícola 4 1 5 9	Bioquímica agrícola 2 3 5 7	Edafología 2 3 5 7	Fertilidad y nutrición vegetal 3 2 5 7	Análisis de suelo, agua y planta 1 3 4 5	Agroecología y sostenibilidad 1 3 4 5	Gestión e impacto ambiental 1 3 4 5			
		Entomología agrícola 2 3 5 7	Acarología agrícola 2 2 4 6	Fitopatología 2 3 5 7	Toxicología y manejo de plaguicidas 2 3 5 7	Manejo integrado de plagas 2 3 5 7	Producción y tecnología de semillas ornamentales 2 3 5 7	Inocuidad 3 1 4 7		
	Agrometeorología 3 2 5 8	Microbiología agrícola 2 3 5 7	Maquinaria agrícola 2 3 5 7	Hidráulica 2 1 3 5	Sistemas de irrigación 2 3 5 7	Manejo de ambientes controlados 2 3 5 7	Agricultura de precisión 1 3 4 5			
	Matemáticas aplicadas en agronomía 3 2 5 8	Probabilidad y estadística 4 1 5 9	Muestreo estadístico 3 2 5 8	Diseños experimentales 3 2 5 8			Investigación florícola 2 2 4 6	Habilidades directivas 1 3 4 5		
	Sociología y desarrollo rural 4 0 4 8		Etnobotánica 1 3 4 5	Legislación y normatividad agrícola 3 0 3 6	Extensión rural 2 2 4 6	Administración agrícola 2 3 5 7	Proyectos de inversión florícola 2 3 5 7	Comercialización de ornamentales 3 1 4 7		
	Sistemas florícolas 3 1 4 7			Propagación y viverismo 2 3 5 7	Cultivos florícolas 2 3 5 7	Producción de follajes 1 3 4 5	Cultivos tropicales florícolas 2 3 5 7	Manejo y conservación de especies silvestres 2 2 4 6		
					Macetería, cactáceas y vivaces 1 3 4 5	Producción de ornamentales en hidroponía 2 3 5 7	Arquitectura del paisaje 1 3 4 5	Diseño floral 1 3 4 5		
	Cultura de paz, igualdad de género e inclusión 0 3 3 3	Ética de la confianza como responsabilidad 0 4 4 4				Integrativa profesional* -- ** ** 8		Ética de la persona y la comunidad 0 4 4 4		
		Inglés 5 2 2 4 6	Inglés 6 2 2 4 6	Inglés 7 2 2 4 6	Inglés 8 2 2 4 6					
						Optativa 1 1 3 4 5	Optativa 2 1 3 4 5	Optativa 3 1 3 4 5		
							Optativa 4 1 3 4 5			
	HT 20 HP 11 TH 31 CR 51	HT 15 HP 17 TH 32 CR 47	HT 15 HP 17 TH 32 CR 47	HT 19 HP 16 TH 35 CR 54	HT 15 HP 22 TH 37 CR 50	HT 10 HP 21+** TH 32+** CR 51	HT 14 HP 26 TH 40 CR 54	HT 14 HP 23 TH 37 CR 51	HT -- HP ** TH ** CR 30	

O
P
T
A
T
I
V
A
S

P
r
á
c
t
i
c
a
p
r
o
f
e
s
i
o
n
a
l
*



DISTRIBUCIÓN DE LAS UNIDADES DE APRENDIZAJE OPTATIVAS

PERIODO 1	PERIODO 2	PERIODO 3	PERIODO 4	PERIODO 5	PERIODO 6	PERIODO 7	PERIODO 8	PERIODO 9																								
					<table border="1"> <tr><td>Producción de especies de relleno</td><td>1</td></tr> <tr><td></td><td>3</td></tr> <tr><td></td><td>4</td></tr> <tr><td></td><td>5</td></tr> </table>	Producción de especies de relleno	1		3		4		5	<table border="1"> <tr><td>Innovación y transformación de productos florícolas</td><td>1</td></tr> <tr><td></td><td>3</td></tr> <tr><td></td><td>4</td></tr> <tr><td></td><td>5</td></tr> </table>	Innovación y transformación de productos florícolas	1		3		4		5	<table border="1"> <tr><td>Uso, manejo y conservación de suelo y agua</td><td>1</td></tr> <tr><td></td><td>3</td></tr> <tr><td></td><td>4</td></tr> <tr><td></td><td>5</td></tr> </table>	Uso, manejo y conservación de suelo y agua	1		3		4		5	
Producción de especies de relleno	1																															
	3																															
	4																															
	5																															
Innovación y transformación de productos florícolas	1																															
	3																															
	4																															
	5																															
Uso, manejo y conservación de suelo y agua	1																															
	3																															
	4																															
	5																															
					<table border="1"> <tr><td>Pollinator gardens ⁱ</td><td>1</td></tr> <tr><td></td><td>3</td></tr> <tr><td></td><td>4</td></tr> <tr><td></td><td>5</td></tr> </table>	Pollinator gardens ⁱ	1		3		4		5	<table border="1"> <tr><td>Arboricultura urbana</td><td>1</td></tr> <tr><td></td><td>3</td></tr> <tr><td></td><td>4</td></tr> <tr><td></td><td>5</td></tr> </table>	Arboricultura urbana	1		3		4		5	<table border="1"> <tr><td>Micropropagación de ornamentales</td><td>1</td></tr> <tr><td></td><td>3</td></tr> <tr><td></td><td>4</td></tr> <tr><td></td><td>5</td></tr> </table>	Micropropagación de ornamentales	1		3		4		5	
Pollinator gardens ⁱ	1																															
	3																															
	4																															
	5																															
Arboricultura urbana	1																															
	3																															
	4																															
	5																															
Micropropagación de ornamentales	1																															
	3																															
	4																															
	5																															
						<table border="1"> <tr><td>Ecophysiology ⁱ</td><td>1</td></tr> <tr><td></td><td>3</td></tr> <tr><td></td><td>4</td></tr> <tr><td></td><td>5</td></tr> </table>	Ecophysiology ⁱ	1		3		4		5	<table border="1"> <tr><td>Tecnología de insumos orgánicos</td><td>1</td></tr> <tr><td></td><td>3</td></tr> <tr><td></td><td>4</td></tr> <tr><td></td><td>5</td></tr> </table>	Tecnología de insumos orgánicos	1		3		4		5									
Ecophysiology ⁱ	1																															
	3																															
	4																															
	5																															
Tecnología de insumos orgánicos	1																															
	3																															
	4																															
	5																															
							<table border="1"> <tr><td>Control estadístico de la calidad</td><td>1</td></tr> <tr><td></td><td>3</td></tr> <tr><td></td><td>4</td></tr> <tr><td></td><td>5</td></tr> </table>	Control estadístico de la calidad	1		3		4		5																	
Control estadístico de la calidad	1																															
	3																															
	4																															
	5																															

SIMBOLOGÍA

Unidad de aprendizaje (UA)	HT: Horas Teóricas
	HP: Horas Prácticas
	TH: Total de Horas
	CR: Créditos

- ▶ 17 líneas de seriación.
- Créditos mínimos 24 y máximos 54 por periodo escolar.
- *Actividad académica.
- **Las horas de la actividad académica.
- ⁱ UA que debe impartirse, cursarse y acreditarse en el idioma inglés.

PARÁMETROS DEL PLAN DE ESTUDIOS

Núcleo básico:	47
cursar y acreditar 20	41
UUAA obligatorias	88
	135

Núcleo sustantivo:	50
cursar y acreditar 25	66
UUAA obligatorias	116
	166

Núcleo integral: cursar	21
y acreditar 13 UUAA +	34+**
2* obligatorias	55+**
	114

Núcleo integral: cursar	4
y acreditar 4 UUAA	12
optativas	16
	20

Total del núcleo básico:	
acreditar 20 UUAA para cubrir	
135 créditos	

Total del núcleo sustantivo	
acreditar 25 UUAA para cubrir	
166 créditos	

Total del núcleo integral	
acreditar 17 UUAA + 2* para	
cubrir 134 créditos	

TOTAL DEL PLAN DE ESTUDIOS

UUAA obligatorias	58 + 2 Actividades académicas
UUAA optativas	4
UUAA a acreditar	62 + 2 Actividades académicas
Créditos	435



IV. Objetivos de la formación profesional.

Son objetivos de los estudios profesionales de la Licenciatura en Ingeniería Agronómica en Floricultura, formar profesionales con alto sentido de responsabilidad, críticos, creativos y un alto nivel técnico, científico y humanístico capaces de:

- Evaluar unidades de producción florícola, mediante el diagnóstico de las condiciones agro-edafoclimáticas de la zona, los puntos estratégicos de mercado y el acceso a tecnologías e insumos, para adecuar el proceso de producción a sistemas rentables y sostenibles.
- Adecuar las condiciones físicas, climáticas y edáficas de las unidades de producción florícola, tomando en consideración sus necesidades y requerimientos de rentabilidad y sostenibilidad, para seleccionar y hacer uso adecuado de las tecnologías y estrategias innovadoras disponibles.
- Fomentar el uso de las nuevas tecnologías en el área agrícola y florícola, por medio de la divulgación de los conocimientos y experiencias derivadas de la investigación, así como la capacitación a productores y profesionales del sector, para el mejoramiento de los sistemas de producción florícola.
- Fortalecer la cadena de producción florícola, mediante el uso de esquemas administrativos de los recursos disponibles en la unidad de producción, para competir en los mercados local, regional, nacional e internacional.
- Solucionar problemáticas en las unidades de producción, mediante la implementación del método científico, para mejorar la productividad y rentabilidad del sistema de producción florícola.

Objetivos del núcleo de formación sustantivo. Desarrollar en el alumno el dominio teórico, metodológico y axiológico del campo de conocimiento donde se inserta la profesión.

Comprenderá unidades de aprendizaje sobre los conocimientos, habilidades y actitudes necesarias para dominar los procesos, métodos y técnicas de trabajo; los principios disciplinares y metodológicos subyacentes; y la elaboración o preparación del trabajo que permita la presentación de la evaluación profesional.

Objetivos del área curricular o disciplinaria:

Seleccionar las prácticas agrícolas funcionales, por medio del estudio de los factores que afectan la producción, tales como edafología, nutrición, fisiología y fitosanidad, para operar de manera eficiente los procesos productivos e incrementar la producción florícola.





V. Objetivo de la unidad de aprendizaje.

Diseñar estructuras y sistemas de riego, mediante la aplicación de tecnologías y prácticas escolares obligatorias fuera del espacio de adscripción, para hacer uso eficiente de los recursos hídricos.

VI. Contenidos de la unidad de aprendizaje, y su organización.

Unidad temática 1. Relación Agua-Planta-Suelo-Atmósfera.

Objetivo: Integrar las relaciones de las plantas con su entorno y la importancia de cada una de ellas, para aplicarlo en la evapotranspiración de agua de los cultivos, llevando a cabo un uso eficiente del riego.

Temas:

- 1.1. Problemática mundial del agua.
- 1.2. Situación del riego en México.
 - 1.2.1. Distritos y unidades de riego.
 - 1.2.2. Ley de aguas nacionales
- 1.3. Humedad en el suelo.
 - 1.3.1. Suelo saturado, capacidad de campo, punto de marchitez permanente, humedad disponible, movimiento del agua en el suelo.
- 1.4. Propiedades físicas del suelo.
 - 1.4.1. Textura, estructura densidad aparente, porosidad. Infiltración.
- 1.5. Propiedades físicas y químicas del agua de riego.
 - 1.5.1. Absorción y transporte de agua y solutos.
 - 1.5.2. Calidad física y química del agua de riego.
- 1.6. Evapotranspiración.



Unidad temática 2. Cálculo hídrico.

Objetivo: Valorar los cálculos de uso consuntivo, lámina de riego y calendario de riegos, de acuerdo con la etapa fenológica del cultivo y factores edafoclimáticos, a través de métodos directos e indirectos, para el empleo en tiempo y forma del agua de riego.

Temas:

2.1. Métodos directos:

2.1.1 Gravimétrico, lisímetro, tensiómetro, dispersor de neutrones.

2.2. Métodos indirectos:

2.2.1 Blaney and Criddle, Penman, Jensen-Haise, Thorntwaite, Christiansen and Grassi.

2.3. Uso consuntivo.

2.4. Lámina de riego.

2.5. Calendario de riegos.

Unidad temática 3. Métodos de Riego.

Objetivo: Valorar los diversos métodos de riego, mediante las diferentes técnicas. para la utilización del agua de riego de acuerdo al sistema de producción del cultivo.

Temas:

3.1. Inundación.

3.1.1 En surcos.

3.1.2 En melgas.

3.2. Presurizados.

3.2.1 Aspersión.

3.2.2 Microaspersión o nebulización.

3.2.3 Goteo.

3.3. Combinados.

3.3.1. Película Nutriente (NFT).

3.3.2.- Raíz flotante.

3.3.3.- Aeroponía.

3.3.4.- Acuaponía.



Unidad temática 4. Diseño Hidráulico y Automatización.

Objetivo: Diseñar un sistema de riego de acuerdo con las condiciones del sistema de producción agrícola, para la optimización del agua y otros recursos materiales.

Temas:

- 4.1. Diseño hidráulico.
 - 4.1.1 Necesidades Hídricas del cultivo.
 - 4.1.2 Topografía.
 - 4.1.3 Tuberías, válvulas y accesorios.
 - 4.1.4 Selección de aditamentos de riego (goteros, aspersores, microaspersores, nebulizadores).
- 4.2. Equipos de bombeo de riego y filtrado.
 - 4.2.1 Inyectores de Fertilizantes (Venturis, Pistón de presión, cabezales de riego).
 - 4.2.2 Selección de bombas de riego y filtros
- 4.3. Fertiirrigación.
- 4.4. Sensores de humedad, temporizadores de riego y accesorios, geolocalización de humedad.

Unidad temática 5. Uso Sustentable del Agua de Riego.

Objetivo: Categorizar usos sustentables de conservación y mantenimiento, por medio de diferentes técnicas de los sistemas de riego, para un manejo más eficiente del recurso hídrico.

Temas:

- 5.1. Cosecha de agua.
- 5.2. Reciclado de aguas para riego.
- 5.3. Energías sustentables para sistemas de riego.
- 5.4. Conservación y mantenimiento de sistemas de riego.



VII. Acervo bibliográfico.

Básico:

- Fuentes, J.L. y García, G. (2004). *Técnicas de riego*. Editorial. Mundi-Prensa. 4^a edición.
- Flores-Gallardo, H., Sifuentes-Ibarra, E., Flores-Magdaleno, H., Ojeda-Bustamante, W. y Ramos-García C.R. (2014). *Técnicas de conservación del agua en riego por gravedad a nivel parcelario*. Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas. 5 (2). p 241-252.
- García Casillas, I. y Briones Sánchez, G. (2007). *Sistemas de riego por aspersión y goteo*. 2^a edición. Editorial Trillas. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. p. 227.
- Gurovich, L. A. (s.f.). *Fundamentos y diseño de sistemas de riego*. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA).
- Instituto de Investigación Agropecuarias. Centro Regional de Investigación Rayentue. (s.f.). *Manual de evaluación de sistemas de riego tecnificado*. Boletín técnico INIA, N° 80.
- Israelsen, O. W. y Hansen, V.E. (1985). *Principios y aplicaciones del riego*. 2^a edición. Editorial Reverté, S.A. p. 395.
- Manual práctico de sistemas de riego localizado*. (2013). Mundi-Prensa México.
- Monge, M. A. (2022). *Diseño agronómico e hidráulico de riegos agrícolas a presión*. Editorial agrícola española. 2^a edición, pp. 619.
- Palacios Vélez, E. (2002). *Porqué, cuándo, cuánto y cómo regar*. Editorial Trillas México.

Complementario:

- Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas y Pecuarias. *Sistema para programar y calendarizar el riego de cultivos en tiempo real*. Zacatecas.inifap.gob.mx/riego/proyecto.php. <http://zacatecas.inifap.gob.mx> (Fecha de revisión 01 de diciembre de 2025).