

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO
LICENCIATURA EN INGENIERÍA AGRONÓMICA FITOTECNISTA



PROGRAMA DE ESTUDIOS
SISTEMAS DE IRRIGACIÓN

Elaboró:	<u>Dr. Agr. Angel Solís Valencia.</u>	Facultad de
	<u>M. en CARN Juan José Martínez Villanueva.</u>	Ciencias Agrícolas
	<u>M. en CARN. María del Carmen Ramírez Mendoza.</u>	<u>Centro Universitario UAEM Tenancingo</u>
Asesoría técnica:	<u>Psic. María Teresa Osorio Avalos.</u>	<u>Dirección de Estudios Profesionales</u>
Fecha de aprobación:	<u>H. Consejo Académico</u> 19 de marzo de 2026	<u>H. Consejo de Gobierno</u> 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.

Datos de identificación.

Espacio académico
donde se imparte

Facultad de Ciencias Agrícolas

Estudios profesionales

**Licenciatura en Ingeniería Agronómica Fitotecnista,
2024**

Unidad de aprendizaje

Sistemas de irrigación

Carga académica

2

Horas
teóricas

3

Horas
prácticas

5

Total de
horas

7

Créditos

Carácter

Obligatoria

Tipo

Curso-taller

Periodo escolar

Quinto

Área
curricular

Ciencias Agronómicas

Núcleo de
formación

Sustantivo

Seriación

Hidráulica

UA Antecedente

Ninguna

UA Consecuente

Formación común

Licenciatura

Ingeniería Agronómica Fitotecnista

X

Ingeniería Agronómica en Floricultura

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 Fitotecnista, 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	Sociología rural 3 0 3 6		Economía agropecuaria 3 1 4 7	Legislación y normatividad agrícola 3 3 6	Administración agropecuaria 4 0 4 8	Desarrollo rural y organización de productores 4 0 4 8	Agronegocios 4 0 4 8	Proyectos de inversión agrícola 2 3 5 7	
	Matemáticas aplicadas en agronomía 3 2 5 8	Probabilidad y estadística 4 1 5 9	Diseños experimentales 3 2 5 8	Hidráulica 2 1 3 5	Sistemas de irrigación 2 3 5 7	Manejo de ambientes controlados 2 3 5 7	Investigación agrícola 2 2 4 6		
	Morfología vegetal 3 2 5 8	Sistemática vegetal 3 1 4 7	Fisiología vegetal 3 2 5 8			Ecofisiología de cultivos 2 2 4 6	Geotecnologías aplicadas a la agronomía 1 4 5 6	Agricultura de precisión 2 2 4 6	
	Química agrícola 4 1 5 9	Bioquímica agrícola 2 3 5 7	Edafología 2 3 5 7	Fertilidad y nutrición vegetal 3 2 5 8	Conservación de suelo y agua 2 3 5 7	Olericultura 2 3 5 7	Manejo integrado de malezas 2 3 5 7	Fisiología y tecnología postcosecha agrícola 1 3 4 5	
	Agrometeorología 3 2 5 8	Microbiología agrícola 2 3 5 7	Entomología agrícola 2 3 5 7	Fitopatología 2 3 5 7	Manejo integrado de plagas 2 3 5 7		Gestión e impacto ambiental 1 3 4 5		
	Agronomía 3 1 4 7	Maquinaria agrícola 2 3 5 7	Agroecología 3 1 4 7	Toxicología y manejo de plaguicidas 2 3 5 7	Zootecnia 3 1 4 7	Cultivos forrajeros 2 3 5 7	Producción y tecnología de semillas 2 3 5 7	Cultivos de grano 2 3 5 7	
				Genética vegetal 2 3 5 7	Genotecnia 2 3 5 7	Biotecnología vegetal 2 3 5 7		Cultivos frutícolas 2 3 5 7	
		Inglés 5 2 2 4 6	Inglés 6 2 2 4 6	Inglés 7 2 2 4 6	Inglés 8 2 2 4 6	Integrativa profesional* ** ** 8			
	Cultura de paz, igualdad de género e inclusión 0 3 3 3	Ética de la confianza como responsabilidad 0 4 4 4						Ética de la persona y la comunidad 0 4 4 4	
	O P T A T I V A S							Optativa 1 1 3 4 5	Optativa 3 1 3 4 5
							Optativa 2 1 3 4 5	Optativa 4 1 3 4 5	
	HT 19 HP 11 TH 30 CR 49	HT 15 HP 17 TH 32 CR 47	HT 18 HP 14 TH 32 CR 50	HT 16 HP 14 TH 30 CR 46	HT 17 HP 15 TH 32 CR 49	HT 14 HP 14+** TH 28+** CR 50	HT 14 HP 21 TH 35 CR 49	HT 11 HP 21 TH 35 CR 46	HT -- HP ** TH ** CR 30

Práctica profesional
 --
 **
 **
 *
 30





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
						Human capital administration [†]	Postharvest of tropical and subtropical fruits [†]	
						1	1	
						3	3	
						4	4	
						5	5	
						Cultivos tropicales	Horticultura ornamental	
						1	1	
						3	3	
						4	4	
						5	5	
						Cultivos industriales	Frutillas	
						1	1	
						3	3	
						4	4	
						5	5	
						Fungicultura	Hidroponía	
						1	1	
						3	3	
						4	4	
						5	5	
						Silvicultura	Comunicación profesional	
						1	1	
						3	3	
						4	4	
						5	5	

SIMBOLOGÍA

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

→ 9 líneas de seriación

Créditos mínimos 23 y máximos 52 por periodo escolar

* Actividad Académica

** Las horas de la actividad académica

† UA optativa que debe impartirse, cursarse y acreditarse en el idioma inglés.

PARÁMETROS DEL PLAN DE ESTUDIOS

Núcleo Básico Obligatorio:	43
cursar y acreditar 18 UUAA	36
	79
	122

Núcleo Sustantivo Obligatorio:	57
cursar y acreditar 24 UUAA	53
	110
	167

Núcleo Integral Obligatorio:	20
cursar y acreditar 11 UUAA + 2 *	29+**
	49+**
	107

Núcleo Integral Optativo: cursar y acreditar 4 UUAA	4
	12
	16
	20

Total del Núcleo Básico: acreditar 18 UUAA para cubrir 122 créditos

Total del Núcleo Sustantivo: acreditar 24 UUAA para cubrir 167 créditos

Total del Núcleo Integral: acreditar 15 UUAA + 2* para cubrir 127 créditos
--

TOTAL DEL PLAN DE ESTUDIOS	
UUAA Obligatorias	53 + 2 Actividades Académicas
UUAA Optativas	4
UUAA a Acreditar	57 + 2 Actividades Académicas
Créditos	416





IV. Objetivos de la formación profesional.

Objetivos del programa educativo:

Son objetivos de la Licenciatura en Ingeniería Agronómica Fitotecnista, formar profesionistas en los sistemas de producción agrícola con sólidos conocimientos, espíritu crítico y actitud de servicio, a fin de contribuir al progreso social, económico y cultural del país, y desarrollar en los alumnos los aprendizajes y competencias para:

- Analizar resultados de experimentos de campo, laboratorio e invernadero a través del proceso metodológico científico para la generación de nuevos conocimientos.
- Diagnosticar las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo a través de los diferentes métodos de interpretación para determinar las necesidades nutrimentales e hídricas del cultivo.
- Diseñar programas de transferencia tecnológica mediante actividades de vinculación y extensión para la mejora de los sistemas de producción agrícola.
- Evaluar la transferencia tecnológica por medio de los resultados productivos y socioeconómicos para la valoración de su impacto en los sistemas de producción
- Evaluar los daños causados por factores bióticos y abióticos mediante el diagnóstico fitosanitario para desarrollar programas de manejo integrado y sostenible.
- Formular planes y programas de sistemas producción agrícola a través de las diferentes etapas de los procesos y/o servicios para elevar su productividad.
- Gestionar los recursos materiales, financieros y de servicios mediante el diagnóstico de las necesidades de las unidades de producción a fin de elevar su calidad.
- Implementar estrategias de manejo agronómico mediante el análisis de las necesidades del cultivo para mejorar rendimiento y calidad.
- Implementar la normatividad de calidad y de inocuidad de los productos agrícolas de acuerdo con las características físicas, químicas, fisiológicas y organolépticas para garantizar su comercialización.
- Implementar paquetes tecnológicos de acuerdo con las condiciones edafoclimáticas para la optimización de la producción.
- Interpretar limitantes de la producción agrícola a través de un diagnóstico, observación y experimentación para generación de alternativas de solución.
- Manejar sistemas de acceso a información científica mediante el uso de las tecnologías para la optimización de los sistemas de producción.



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:

Valorar los procesos de producción agrícola mediante la interpretación e implementación de los factores biológicos, edáficos, y técnicos que inciden en el desarrollo de los cultivos con la finalidad de aumentar la productividad y la calidad de estos.

V. Objetivos 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: Identificar las relaciones de las plantas con su entorno y la importancia de cada una de ellas, mediante su estudio, observación y registro, para aplicarlo en la evapotranspiración de agua de los cultivos.

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 del agua de riego en tiempo y forma.

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 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)