

PROGRAMA DE ASIGNATURA: TOPOGRAFÍA Y SISTEMAS GEOESPACIALES CLAVE: E-TYSG-2

Propósito de aprendizaje de la Asignatura		El estudiante realizará levantamientos topográficos y elaborará mapas digitales temáticos mediante la gestión de información geográfica con software de especialidad para sustentar la toma de decisiones que beneficien al sistema de producción agrícola.			
Competencia a la que contribuye la asignatura		Implementar sistemas y procesos de producción agrícola sustentable, mediante el uso de técnicas agronómicas y control de variables agroclimáticas, considerando el ciclo agrícola y el mercado destino, para garantizar la productividad, el abasto, y la conservación de los recursos.			
Tipo de competencia	Cuatrimestre	Créditos	Modalidad	Horas por semana	Horas Totales
Específica	5	5.62	Escolarizada	6	90

Unidades de Aprendizaje	Horas del Saber	Horas del Saber Hacer	Horas Totales
	I. Planimetría	14	21
II. Altimetría	6	9	15
III. Cartografía digital	12	18	30
IV. Fotogrametría en agricultura de precisión	4	6	10

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-4.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024.	

Totales	36	54	90
----------------	-----------	-----------	-----------

Funciones	Capacidades	Criterios de Desempeño
Implementar procesos de producción agrícola mediante adecuadas técnicas sustentables de producción agrícola para la toma de decisiones y garantizar la rentabilidad del cultivo.	Integrar análisis y técnicas a través de la aplicación de diversas metodologías y técnicas para una acertada toma de decisiones.	Una vez ubicada la parcela de interés, elaborar un reporte por equipo que incluya: <ul style="list-style-type: none"> - Objetivos - Descripción del equipo a utilizar - Descripción del procedimiento de campo - Información de campo - Cálculo de tolerancias, errores y su compensación - Coordenadas de los vértices - Rumbos y azimuts - Superficie - Plano resultante
	Estructurar técnicas de producción agrícola a través de herramientas digitales, para crear las condiciones adecuadas en la producción de alimentos inocuos y de calidad.	Ubicado el terreno de interés, elaborar un reporte técnico por equipo que incluya: <ul style="list-style-type: none"> - Objetivos - Descripción del equipo a utilizar - Descripción del procedimiento de campo - Información de campo - Memoria de cálculo - Plano resultante - Perfil de elevación - Propuesta técnica de acuerdo al área de aplicación de interés
	Analizar las variables agronómicas de producción mediante el diagnóstico de la unidad de	Elaborar un proyecto que contenga: <ul style="list-style-type: none"> Objetivos Coordenadas geográficas

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-4.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024.	

	producción para garantiza la rentabilidad del cultivo.	Características de la imagen Georreferenciación Mapa resultante Modelo de predicción Propuesta de manejo del cultivo
Implementar sistemas de producción agrícola considerando el ciclo agrícola, las distintas técnicas de cultivo y variables agronómicas para garantizar el abasto, aumentar la productividad, contribuyendo a la sustentabilidad.	Desarrollar las diferentes técnicas de cultivo a través de técnicas y tecnologías innovadoras para contribuir a la sustentabilidad y producción en la región.	Definida un área de interés agrícola, elaborar un reporte que incluya: Objetivos Descripción del equipo utilizado Metodología utilizada Imágenes resultantes Identificación de variables agronómicas Diagnóstico del estado de las variables agronómicas Propuesta de mejora o manejo de las variables identificadas Conclusiones
	Generar proyectos científicos y tecnológicos mediante la aplicación de métodos de investigación para la resolución de problemas.	Definida un área de interés agrícola, elaborar un reporte que incluya: Objetivos Descripción del equipo utilizado Metodología utilizada Imágenes resultantes Identificación de variables agronómicas Diagnóstico del estado de las variables agronómicas Propuesta de mejora o manejo de las variables identificadas Conclusiones

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-4.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024.	

UNIDADES DE APRENDIZAJE

Unidad de Aprendizaje	I. PLANIMETRÍA					
Propósito esperado	El estudiante realizará un levantamiento topográfico para determinar las coordenadas rectangulares de los vértices de una parcela de interés y obtener su representación mediante un plano.					
Tiempo Asignado	Horas del Saber	14	Horas del Saber Hacer	21	Horas Totales	35

Temas	Saber Dimensión Conceptual	Saber Hacer Dimensión Actuacional	Ser y Convivir Dimensión Socioafectiva
Introducción	Definir los conceptos de topografía, levantamiento topográfico y trazo topográfico. Identificar sistemas de coordenadas. Explicar el concepto de escala. Identificar los componentes de un plano. Definir tipos de errores en la medición. Comparar procedimientos para medición de distancias. Explicar la dirección de una línea.	Determinar ubicación de puntos. Seleccionar sistemas de coordenadas. Calcular escalas de dibujo. Establecer los componentes de un plano. Calcular errores en las mediciones. Seleccionar procedimientos de medición de distancias. Determinar la dirección de una línea.	Poseer capacidad de análisis para identificar fuentes de errores que le permita establecer estrategias para su minimización. Desarrollar habilidades de organización que le permitan ser sistemático en la toma de datos en el trabajo de campo.
Equipo topográfico	Identificar los equipos topográficos. Describir las funciones de los equipos topográficos.	Seleccionar equipo topográfico. Manejar equipo topográfico para medición. Preparar el equipo topográfico para la medición.	Poseer actitud de trabajo en equipo a través de la identificación de un objetivo común que le faciliten el desarrollo de actividades de campo.
Dibujo asistido por computadora	Describir las funciones del software de dibujo. Identificar las ventajas de uso de software de dibujo.	Seleccionar herramientas de dibujo. Manipular software de dibujo.	

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-4.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024.	

Levantamientos planimétricos	Identificar los tipos de levantamientos planimétricos. Explicar el procedimiento de campo. Enlistar equipo y accesorios requeridos. Explicar la toma de datos. Explicar procedimientos de cálculo. Identificar errores en la medición. Identificar herramientas de dibujo.	Seleccionar tipos de levantamiento. Medir ángulos y distancias. Establecer puntos de control. Dirigir actividades de campo para toma de datos. Planear un levantamiento topográfico. Validar la información de campo. Determinar errores y compensaciones. Determinar coordenadas de vértices. Determinar superficie, perímetro, rumbos y azimuts. Diseñar el plano de la parcela.	Asumir la responsabilidad concerniente al cuidado y resguardo del equipo de medición.
------------------------------	--	---	---

Proceso Enseñanza-Aprendizaje			
Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos	Espacio Formativo	
		Aula	
Aprendizaje basado en casos Estudio de caso Aprendizaje colaborativo	Computadora Internet Impresora Calculadora científica Libreta de campo Cinta de medir Teodolito electrónico Estación total Equipo GNSS Prismas Brújula Software de dibujo por computadora Balizas Estadales	Laboratorio / Taller	
		Empresa	X

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-4.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024.	

	Niveles de mano Estacas		
--	----------------------------	--	--

Proceso de Evaluación		
Resultado de Aprendizaje	Evidencia de Aprendizaje	Instrumentos de evaluación
El estudiante realiza un levantamiento planimétrico de una parcela agrícola de acuerdo a la metodología seleccionada y representa el polígono resultante en un plano a escala.	<p>A partir de un caso práctico de levantamiento topográfico, elaborar un reporte técnico con los siguientes elementos:</p> <p>Introducción Objetivos Descripción y justificación del equipo a utilizar Selección y justificación del tipo de levantamiento Explicación del procedimiento de campo Registros de campo Cálculo de errores Cálculo de tolerancias Compensación lineal y angular Coordenadas de los vértices Cálculo de rumbos y azimuts Cálculo de superficie y perímetro Plano resultante con los elementos requeridos. Conclusiones Bibliografía</p>	<p>Rúbrica Ejercicios prácticos</p>

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-4.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024.	

UNIDADES DE APRENDIZAJE

Unidad de Aprendizaje	II. ALTIMETRÍA					
Propósito esperado	El estudiante determinará los desniveles existentes en un terreno agrícola para identificar sentidos de pendiente, perfiles y representar el relieve mediante curvas de nivel.					
Tiempo Asignado	Horas del Saber	6	Horas del Saber Hacer	9	Horas Totales	15

Temas	Saber Dimensión Conceptual	Saber Hacer Dimensión Actuacional	Ser y Convivir Dimensión Socioafectiva
Conceptos	Explicar conceptos de altitud, elevación, desnivel y pendiente. Describir un perfil de elevación. Explicar concepto de curva de nivel. Identificar aplicaciones de curvas de nivel. Explicar el proceso de trazo de curvas de nivel.	Determinar pendientes en un plano topográfico. Determinar zonas de interés de acuerdo al trazo de curvas de nivel.	Asumir el compromiso de trabajo individual y en equipo en forma proactiva, para hacer buen uso de los equipos y herramientas de topografía. Asumir la responsabilidad y honestidad para organizar y realizar las actividades del levantamiento topográfico en equipo en forma proactiva.
Levantamiento	Explicar el tipo de levantamiento altimétrico. Describir el procedimiento de campo.	Seleccionar tipos de levantamiento. Determinar desniveles. Establecer puntos de control. Dirigir actividades de campo para toma de datos. Planear un levantamiento topográfico. Validar la información de campo. Determinar errores y compensaciones. Determinar coordenadas.	

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-4.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024.	

		Determinar superficie. Trazar curvas de nivel. Diseñar el plano de la parcela.	
Nivelación	Explicar el concepto de nivelación Describir el procedimiento de nivelación	Seleccionar tipo de nivelación Trazar perfiles de elevación	

Proceso Enseñanza-Aprendizaje			
Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos	Espacio Formativo	
		Aula	
Aprendizaje basado en casos Estudio de caso Aprendizaje colaborativo	Computadora Internet Impresora Calculadora científica Libreta de campo Teodolito electrónico Estación total Equipo GNSS Niveles Cinta de medir Prismas Software de especialidad (Google Earth, QGIS, Mapa Digital de México) Carta topográfica.	Laboratorio / Taller	
		Empresa	X

Proceso de Evaluación		
Resultado de Aprendizaje	Evidencia de Aprendizaje	Instrumentos de evaluación
El estudiante realiza un levantamiento altimétrico y nivelación en un terreno agrícola de acuerdo a la metodología seleccionada y representa el polígono, puntos de interés y relieve resultante en un plano a escala con curvas de nivel.	A partir de un caso práctico de levantamiento topográfico, elaborar un reporte técnico con los siguientes elementos: Introducción	Estudio de caso. Ejercicios prácticos.

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-4.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024.	

	<p>Objetivos</p> <p>Descripción y justificación del equipo a utilizar</p> <p>Selección y justificación del tipo de levantamiento</p> <p>Explicación del procedimiento de campo</p> <p>Registros de campo</p> <p>Memoria de cálculo</p> <p>Coordenadas resultantes</p> <p>Perfil de elevación</p> <p>Perfil de proyecto</p> <p>Plano resultante con los elementos requeridos.</p> <p>Conclusiones o interpretación de resultados</p>	
--	---	--

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-4.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024.	

UNIDADES DE APRENDIZAJE

Unidad de Aprendizaje	III. CARTOGRAFÍA DIGITAL					
Propósito esperado	El alumno diseñará mapas de posicionamiento y predicción mediante sistemas de información geográfica para el análisis e interpretación de datos aplicados a una unidad de producción agrícola.					
Tiempo Asignado	Horas del Saber	12	Horas del Saber Hacer	18	Horas Totales	30

Temas	Saber Dimensión Conceptual	Saber Hacer Dimensión Actuacional	Ser y Convivir Dimensión Socioafectiva
Cartografía digital	Describir los elementos generales de geodesia y cartografía.	Seleccionar elipsoide de referencia Seleccionar proyección cartográfica	Desarrollar la capacidad de trabajo en equipo para fortalecer lazos de empatía.
Sistemas de Información Geográfica.	Explicar los conceptos de Sistema de Información Geográfica. Identificar los componentes y áreas de aplicación del SIG. Identificar los tipos de posicionamiento global. Explicar cómo se obtiene las posiciones a través de un GPS. Explicar el funcionamiento del sistema GPS/GIS. Identificar las herramientas y componentes del software SIG. Explicar las estructuras de datos en el SIG. Identificar los vectores y rasters. Explicar la integración de imágenes. Explicar la vectorización de imágenes.	Determinar los tipos de posicionamiento global. Determinar las coordenadas de superficies agrícolas. Proponer un diseño de una unidad de producción agrícola a través de los SIG. Calcular superficies agrícolas. Dibujar canales de riego. Proponer un modelo predictivo de factores bióticos y abióticos. Elaborar mapas de predicción.	Desarrollar el pensamiento analítico a través de la identificación de conceptos para resolver problemas. Ejercer la responsabilidad para la toma de decisiones asertivas. Valorar con honestidad las decisiones tomadas para la realización las tareas.

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-4.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024.	

	<p>Describir el procesamiento digital de imágenes.</p> <p>Identificar las herramientas GIS/GPS.</p> <p>Describir modelos predictivos de variables agronómicas, factores bióticos y abióticos.</p> <p>Explicar la combinación de herramientas GIS/GPS con el modelado predictivo.</p>		<p>Ejercer liderazgo en las prácticas coordinando actividades para el buen resultado del proceso a desarrollar.</p>
--	--	--	---

Proceso Enseñanza-Aprendizaje			
Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos	Espacio Formativo	
		Aula	
Prácticas de laboratorio Aprendizaje basado en retos Simulación	Equipo multimedia Software GPS Internet Manuales Cartografía Infografías	Laboratorio / Taller	X
		Empresa	

Proceso de Evaluación		
Resultado de Aprendizaje	Evidencia de Aprendizaje	Instrumentos de evaluación
Los estudiantes digitalizan información geográfica proveniente de diferentes fuentes, softwares y dispositivos para su almacenamiento, procesamiento, análisis y aplicación en el entorno laboral.	<p>A partir de un ejercicio práctico del uso del GPS/GIS elaborará un reporte técnico que contenga:</p> <p>a) Introducción.</p> <p>b) Georreferenciación.</p> <p>c) Mapa digital y puntos de geoposicionamiento.</p>	<p>Guía de observación</p> <p>Lista de cotejo</p>

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-4.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024.	

	d) Interpretación.	
	e) Conclusiones.	

UNIDADES DE APRENDIZAJE

Unidad de Aprendizaje	IV. FOTOGRAMETRIA EN AGRICULTURA DE PRECISIÓN					
Propósito esperado	El estudiante interpretará fotografías procedentes de drones, mediante el uso de equipo de cómputo para determinar diferentes variables agronómicas y tomar decisiones más acertadas para la producción.					
Tiempo Asignado	Horas del Saber	4	Horas del Saber Hacer	6	Horas Totales	10

Temas	Saber Dimensión Conceptual	Saber Hacer Dimensión Actuacional	Ser y Convivir Dimensión Socioafectiva
Drones	Identificar los tipos de drones utilizados en la agricultura. Describir los componentes de un dron. Explicar el funcionamiento de un dron.	Seleccionar software Diseñar planes de vuelo Programar un plan de vuelo para un dron Manejar el software compatible con el dron Cambiar sensores del dron	Asumir responsabilidad para el cuidado del equipo a la hora de sus transporte y uso. Ser analítico a la hora de hacer la mejor
Aplicaciones	Describir la programación de un dron Describir los sensores con que puede equiparse un dron Explicar la toma de imágenes en un dron	Manejar cartografía digital para la programación de vuelos Procesar las imágenes procedentes del dron en equipo de computo	programación para el recorrido del dron con base en las condiciones climatológicas y obstáculos en el lugar.

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-4.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024.	

	Describir el proceso de análisis de fotografías tomadas con dron Identificar variables agronómicas Explicar variables agronómicas	Seleccionar tipos de aplicaciones agronómicas de un dron Seleccionar variables agronómicas Medir variables agronómicas Evaluar variables de interés agronómico	Realizar las actividades sistemáticamente para cumplir en tiempo y forma con lo programado.
--	---	---	---

Proceso Enseñanza-Aprendizaje			
Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos	Espacio Formativo	
		Aula	
Práctica situada Aprendizaje basado en proyectos Estudio de caso	Proyector Computadora Internet Dron Software Cartografía digital	Laboratorio / Taller	X
		Empresa	

Proceso de Evaluación		
Resultado de Aprendizaje	Evidencia de Aprendizaje	Instrumentos de evaluación
El estudiante desarrolla el plan de vuelo de un dron utilizando software de especialidad, así como manipula bases de datos y analiza imágenes resultantes identificando variables agronómicas de interés.	A partir de un caso práctico, elaborar un reporte técnico que contenga: Introducción Objetivo Justificación del equipo utilizado Descripción y justificación de la metodología Descripción y justificación del plan de vuelo Memoria de cálculo Imágenes resultantes Interpretación de imágenes Identificación de variables agronómicas	Rúbrica Proyecto Integrador

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-4.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024.	

	Propuesta de manejo o de mejora Conclusiones	
--	---	--

Perfil idóneo del docente		
Formación académica	Formación Pedagógica	Experiencia Profesional
Ingeniero geógrafo; Ingeniero topógrafo; Geólogo; Ingeniero Civil; Ingeniero agrónomo; Ingeniero en irrigación; Ingeniero en Manejo de Recursos Naturales; puede tener especialidad, maestría o doctorado en manejo de recursos naturales.	Manejo de herramientas pedagógicas de enseñanza-aprendizaje; experiencia en modelo por competencias; manejo de grupos; manejo de herramientas de evaluación; conocimientos básicos de sistemas de calidad; habilidad para relacionar situaciones teóricas con aspectos prácticos.	Experiencia en algunas de las siguientes áreas: elaboración de mapas, trabajo en cultivos agrícolas, usos de suelo, plan de desarrollo urbano, delimitaciones de zonas federales y derecho de vía, levantamientos topográficos diversos, trazos de vías de comunicación, zonas de riego, manejo de drones, interpretación de imágenes, aplicaciones de drones en la agricultura, manejo de software para SIG, aplicaciones de los SIG.

Referencias bibliográficas					
Autor	Año	Título del documento	Lugar de publicación	Editorial	ISBN
Mendoza Dueñas J.	2020	Topografía y geodesia.	Lima, Perú	Editores Maraucano	978-612-004110-9
Olaya, Víctor	2020	Sistemas de Información Geográfica	New York		978-1-71677-766-0

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-4.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024.	

Referencias digitales			
Autor	Fecha de recuperación	Título del documento	Vínculo
Santamaría Peña J. y Sáenz Méndez T.	21 de junio de 2024	Manual de prácticas de topografía y cartografía	https://publicaciones.unirioja.es/catalogo/online/topografia.pdf
Zamarripa Medina M.	21 de junio de 2024	Apuntes de topografía	http://www.bibliotecacpa.org.ar/greenstone/collect/facagr/index/assoc/HASHa003.dir/doc.pdf
Gallego Salguero A. y Sánchez Marco M.	21 de junio de 2024	Manual de topografía en ingeniería	https://gdocu.upv.es/alfresco/service/api/node/content/workspace/SpacesStore/788b177a-33d7-41a7-ae2d-feae688de515/TOC_0202_04_01.pdf?guest=true
Mendoza Dueñas J.	21 de junio de 2024	Topografía y geodesia	https://ingnovando.com/wp-content/uploads/2020/06/MUESTRA-LIBRO-DE-TOPOGRAF%C3%8DA.pdf
Alonso, F.	19 de junio de 2024	Sistemas de Información Geográfica	https://www.um.es/geograf/sigmur/sigpdf/temario.pdf
INEGI	19 de junio de 2024	Sistemas de consulta	https://www.inegi.org.mx/app/mapas/
Orozco, O. & Llano, G.	19 de junio de 2024	Sistemas de información enfocado en tecnologías de agricultura de precisión y aplicables a la caña de azúcar, una revisión.	https://revistas.udem.edu.co/index.php/ingenierias/article/view/1060/1704
Portal de Geoinformación	11 de mayo de 2024	Sistema Nacional de Información sobre Diversidad (SNIB)	http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-4.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024.	