



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SINALOA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA TIERRA Y EL ESPACIO
LICENCIATURA EN INGENIERÍA GEOMÁTICA



PROGRAMA DE ESTUDIO

1. DATOS DE IDENTIFICACIÓN			
UNIDAD DE APRENDIZAJE O MÓDULO:	CARTOGRAFÍA MATEMÁTICA		
Clave:	5229		
Ubicación:	Semestre I	Área: Profesionalizante	
Horas y créditos:	Teóricas: 40	Prácticas: 40	Estudio Independiente: 16
	Total de horas: 96		Créditos: 6
Competencia(s) del perfil de egreso al que aporta:	CG8. Asimila, de manera autónoma y convencida, la necesidad de promover conductas orientadas al desarrollo del saber. CE7. Elaborar bases de datos geográficos para la planificación y ordenamiento territorial sostenible.		
Unidades de aprendizaje relacionadas:	Álgebra y trigonometría, introducción a la geomática, introducción a la cartografía, geometría analítica, geodesia básica y topografía moderna, prácticas de geodesia básica y topografía moderna, cartografía digital, geografía, sistemas de información geográfica I, sistemas de información geográfica II, elaboración de proyectos en SIG, atlas digitales y cibergeografía, servidores de mapas en internet.		
Responsable(s) de elaborar el programa:	DR. Juan Martín Aguilar Villegas M.C. Aníbal Israel Arana Medina		Fecha: enero 2018
Responsable(s) de actualizar el programa:	Dra. Álvarez Gastélum Karla Rubí, M.C. Aníbal Israel Arana Medina		Fecha: septiembre 2024
2. PROPÓSITO			
El alumno comprende las bases teóricas que sustentan el análisis físico -matemático empleado en las proyecciones cartográficas utilizadas en la representación del territorio nacional, de acuerdo con el sistema cartográfico del país, mediante cartas topográficas y temáticas. Realiza la lectura e interpretación de los elementos físico -geográficos representados en las cartas topográficas. Resuelve la proyección y obtención de coordenadas en los sistemas de referencia empleados en México. Conoce los procesos necesarios para la proyección estructural requerida en la creación de las cartas topográficas, así como para la edición y el uso adecuado de las mismas.			
3. SABERES			
Teóricos:	<ul style="list-style-type: none"> ● Comprende los fundamentos de la Cartografía. ● Reconoce la importancia de la cartografía para la interpretación del estudio geográfico. ● Identifica y distingue los principios físicos y geométricos de los modelos terrestres. ● Conceptualiza los elementos matemáticos básicos que debe de poseer la interpretación cartográfica. ● Conoce las especificaciones técnicas declaradas por el órgano rector de la cartografía en México, el INEGI. 		



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SINALOA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA TIERRA Y EL ESPACIO
LICENCIATURA EN INGENIERÍA GEOMÁTICA



PROGRAMA DE ESTUDIO

	<ul style="list-style-type: none">● Identifica los diferentes grupos de proyecciones cartográficas para la representación de la superficie terrestre en el plano.● Comprende las relaciones matemáticas y espaciales entre la superficie terrestre y su representación cartográfica a partir de las diversas proyecciones cartográficas.
Prácticos:	<ul style="list-style-type: none">● Plantea, analiza y resuelve problemas para la representación cartográfica de la superficie terrestre.● Aplica los métodos matemáticos para determinar las coordenadas geodésicas de los objetos en las diferentes proyecciones cartográficas usadas en México.● Interpreta geoméricamente los objetos representados en las cartas topográficas, mediante las proyecciones cartográficas.● Realiza la obtención del conjunto de datos de las diferentes escalas asignando las nomenclaturas correspondientes, aplicando las especificaciones técnicas de INEGI.● Determina las relaciones topológicas de los objetos terrestres mediante el análisis cartográfico.● Elabora un proyecto de un mapa escala 1:2000, utilizando el software especializado, a partir de los conceptos de los elementos cartográficos discutidos en los cursos.● Realiza los trabajos de transformación de coordenadas Geodésicas a UTM y el proceso inverso.
Actitudinales:	<ul style="list-style-type: none">● Se responsabiliza en el cumplimiento de los trabajos asignados, en tiempo y forma.● Muestra iniciativa en las actividades a emprender.● Se organiza, muestra apertura al intercambio de ideas y capacidad en la toma de decisiones.● Manifiesta adaptación en el trabajo en equipo.● Se conduce con disciplina y honestidad.

4. CONTENIDOS

I. CARTOGRAFÍA MATEMÁTICA

- 1. 1. Objeto y definición
- 1.2. Disciplinas de la cartografía
- 1.3. Relación de la Cartografía con otras ciencias

II. FUNDAMENTOS DE LA REPRESENTACIÓN DE LA TIERRA

- 2.1. Formas y Dimensiones de la Tierra
 - 2.1.1. Dimensiones y forma aproximadas
 - 2.1.2. Desarrollo histórico de la concepción de la forma de la Tierra
 - 2.1.3. Concepto de geoide
- 2.2. El modelo esférico
 - 2.2.1. Latitud y longitud geográfica
- 2.3. El modelo elipsoidal
 - 2.3.1. Elipsoide de revolución



2.3.2. Definición de Datum

2.4. El modelo geoidal

III. SISTEMA DE COORDENADAS ESFÉRICAS

3.1. Definición

3.1.1. Coordenada radial, polar y acimutal

3.1.2. Rangos de variación de las coordenadas esféricas

3.2. Sistema de coordenadas geográficas

3.2.1. Latitud, longitud y altitud

3.3. Sistema de coordenadas astronómicas

3.3.1. Ascensión recta y declinación

IV. PRODUCTOS CARTOGRÁFICOS

4.1. Definición de croquis, plano y mapa

4.2. Clasificación de los mapas según su extensión

4.3. Clasificación de los mapas según su finalidad

4.4. Diferencias básicas entre planos y mapas

4.5. Clasificación técnica de los mapas

4.3.1. Por la escala

4.3.2. Por nivel de información

4.3.3. Por el sistema de producción

4.3.4. Por el propósito del mapa

4.3.5. Conforme a la precisión

4.3.6. De acuerdo con el origen

4.3.7. Por la forma de presentación

V. ELEMENTOS DE LA BASE MATEMÁTICA DE LAS CARTAS

5.1. Escalas y precisión

5.1.1. Definición de escala

5.1.2. Escalas: cartográfica, de representación y gráfica

5.1.3. Factor de escala

5.1.4. Problemas que involucran la escala

VI. LA PROYECCIÓN Y REDES CARTOGRÁFICAS

6.1. Construcción del caneavá en la cartografía oficial en México

6.2. Proyecciones cartográficas utilizadas en la representación de la cartografía topográfica

6.2.1. Características generales de las proyecciones: UTM, Cónica Conforme de Lambert y TM

6.2.2. Proyección de la cartografía asociada a la escala

6.3. Elementos de la carta topográfica

6.3.1. Título

6.3.2. Sistema de clasificación y numeración de hojas

6.3.3. Información marginal

6.3.3.1. Leyenda del mapa

6.3.3.2. Índice de hojas o de localización



6.3.3.3. Datos técnicos

6.3.3.4. Escala numérica y gráfica

6.3.3.5. Marco interno

6.3.3.6. Marco externo

VII. DIVISIÓN Y NOMENCLATURA DE LAS CARTAS

7.1. Nomenclatura de las series cartográficas del INEGI

7.1.1. Formato cartográfico para México

7.2. Bases para la División de los Conjuntos de Datos y su Nomenclatura

7.2.1. División y Nomenclatura a escala 1:1,000,000

7.2.2. División y Nomenclatura a escala 1:500,000

7.2.3. División y Nomenclatura a escala 1:250,000

7.2.4. División y Nomenclatura a escala 1:100,000

7.2.5. División y Nomenclatura a escala 1:50,000

7.2.6. División y Nomenclatura a escala 1:20,000

7.2.7. División y Nomenclatura a escala 1:10,000

7.2.8. División y Nomenclatura a escala 1:5,000

7.2.9. División y Nomenclatura a escala 1:2,000

7.2.10. División y Nomenclatura a escala 1:1,000

7.2.11. División y Nomenclatura a escala 1:500

VIII. ELEMENTOS DE LA GUÍA DE PROYECCIONES CARTOGRÁFICAS DE INEGI

8.1. Conceptos

8.1.1. Factor de escala

8.1.2. Deformaciones angulares

8.1.3. Cuadrícula

8.1.4. Gradícula

8.1.5. Declinación magnética

8.2. Clasificación de las proyecciones

8.2.1. Clasificación según sus propiedades

8.2.1.1. Proyecciones equivalentes

8.2.1.2. Proyecciones equidistantes

8.2.1.3. Proyecciones conformes

8.2.1.4. Proyecciones afilácticas

8.2.2. Clasificación según la superficie de proyección

8.2.2.1. Proyecciones planas

8.2.2.1.1. Proyecciones planas gnomónicas

8.2.2.1.2. Proyecciones planas estereográficas

8.2.2.1.3. Proyecciones planas ortográficas

8.2.2.2. Proyecciones cónicas

8.2.2.2.1. Proyecciones cónicas normales

8.2.2.2.2. Proyecciones cónicas transversas

8.2.2.2.3. Proyecciones cónicas oblicuas

8.2.2.3. Proyecciones cónicas



- 8.2.2.3.1. Proyecciones cónicas normales
- 8.2.2.3.2. Proyecciones cónicas transversas
- 8.2.2.3.3. Proyecciones cónicas oblicuas
- IX. DESCRIPCIÓN DE LAS PROYECCIONES CARTOGRÁFICAS MÁS COMUNES
- 8.1. Proyecciones conformes
 - 8.1.1. Proyección Mercator
 - 8.1.1.1. Características
 - 8.1.1.2. Modelos matemáticos
 - 8.1.1.2.1. Cálculo directo (transformación de coordenadas geodésicas a coordenadas Mercator)
 - 8.1.1.2.1.1 Radio de curvatura del primer vertical (Normal Principal N)
 - 8.1.1.2.2. Cálculo inverso (transformación de coordenadas Mercator a coordenadas geodésicas)
 - 8.1.2. Proyección Transversa de Mercator
 - 8.1.2.1. Características
 - 8.1.2.2. Modelos matemáticos
 - 8.1.2.2.1. Cálculo directo (transformación de coordenadas geodésicas a coordenadas Transversa de Mercator)
 - 8.1.2.2.1.1 Radio de curvatura del primer vertical (Normal Principal N)
 - 8.1.2.2.2. Cálculo inverso (transformación de coordenadas Transversa de Mercator a coordenadas geodésicas)
 - 8.1.2.2.2.1 Radio de curvatura de la elipse meridiana (Normal Mayor M)
 - 8.1.3. Proyección Universal Transversa de Mercator
 - 8.1.3.1. Antecedentes y características
 - 8.1.3.2. Modelos matemáticos
 - 8.1.3.2.1. Cálculo directo (transformación de coordenadas geodésicas a coordenadas U.T.M.)
 - 8.1.3.2.2. Cálculo inverso (transformación de coordenadas U.T.M. a coordenadas geodésicas)
 - 8.1.4. Proyección Transversa de Mercator Modificada
 - 8.1.4.1. Antecedentes y características
 - 8.1.4.2. Modelos matemáticos
 - 8.1.4.2.1. Cálculo directo (transformación de coordenadas geodésicas a coordenadas T.M.M.)
 - 8.1.4.2.2. Cálculo inverso (transformación de coordenadas T.M.M. a coordenadas geodésicas)
 - 8.1.5. Proyección Transversa Modificada Ejidal
 - 8.1.5.1. Antecedentes y características
 - 8.1.5.2. Modelos matemáticos
 - 8.1.5.2.1. Cálculo directo (transformación de coordenadas geodésicas a coordenadas T.M.E.)
 - 8.1.5.2.2. Cálculo inverso (transformación de coordenadas T.M.E. a coordenadas geodésicas)
 - 8.1.6. Proyección Cónica Conforme de Lambert con dos paralelos base
 - 8.1.6.1. Antecedentes y características
 - 8.1.6.2. Modelos matemáticos
 - 8.1.6.2.1. Cálculo directo (transformación de coordenadas geodésicas a coordenadas Cónica Conforme de Lambert con dos paralelos base)
 - 8.1.6.2.2. Cálculo inverso (transformación de coordenadas Cónica Conforme de Lambert con dos paralelos base a coordenadas geodésicas)

5. ACTIVIDADES PARA DESARROLLAR LAS COMPETENCIAS

Actividades del docente:



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SINALOA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA TIERRA Y EL ESPACIO
LICENCIATURA EN INGENIERÍA GEOMÁTICA



PROGRAMA DE ESTUDIO

<ul style="list-style-type: none"> ● Presentación del programa temático del curso. ● Exposición de introducción al tema, así como de los antecedentes y vigencia de este en cada unidad. ● Planteamiento de tareas sobre temas de investigación para complementar la comprensión del tema. ● Generación de análisis y debate grupal sobre el tema. ● Transferencia de contenidos temáticos mediante los medios electrónicos. ● Planteamiento y solución de problemas concretos. ● Aplicación y evaluación de exámenes. ● Aplicación y evaluación de proyectos de curso. 	
<p><i>Actividades sugeridas para el estudiante:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ● Obtención del programa temático del curso. ● Lectura introductoria al tema, previo a la clase. ● Realización de tareas sobre temas de investigación para complementar la comprensión del tema. ● Participación en análisis y debate grupal sobre el tema. ● Participación en el planteamiento y solución de problemas concretos. ● Trabajos de investigación y redacción de resúmenes. ● Solución de problemas extra-clase. ● Trabajo colectivo de exposición. 	
6. EVALUACIÓN DE LAS COMPETENCIAS	
6.1. Criterios de desempeño	6.2 Portafolio de evidencias
<ul style="list-style-type: none"> ● Logro de un buen nivel de dominio del contenido temático. ● Claridad de comprensión y orden sobre los trabajos presentados para su evaluación. ● Dominio de los conceptos y claridad de los contenidos ● Evaluación continua y del proceso ● Trabajo individual-equipo ● Participación activa en clase ● Puntualidad, asistencia, responsabilidad ● Creatividad, innovación ● Realización correcta de los ejercicios y problemas desarrollados en clase 	<ul style="list-style-type: none"> ● Aplicación de exámenes parciales escritos por unidades temáticas. ● Solución de problemas en clase. ● Tareas y proyectos. ● Trabajos de investigación donde practiquen el auto aprendizaje, mediante la socialización de los resultados obtenidos. ● Asistencia a conferencias y/o talleres extra-clase. ● Participación interactiva con la exposición del docente ● Integración en equipos de trabajo para las exposiciones de temas.
6.3. Calificación y acreditación:	
<p>6.3. Calificación y acreditación: Con fundamento en el artículo 39 del Reglamento Escolar: Las evaluaciones ordinarias se efectuarán al finalizar el periodo escolar respectivo, siempre que el alumno cumpla con los requisitos siguientes: I. Estar inscrito en el periodo que corresponda; II. Haber cubierto al menos el 80% de asistencias, excepto que el programa especifique un porcentaje mayor; III. No adeudar asignaturas seriadas que le impidan la evaluación respectiva</p>	
<p>Parcial: (la ponderación varía de acuerdo con número de actividades)</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Asistencia y participación en clase 10% ● Exámenes de conocimiento 10%. 	<p>Final:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Cumplimiento en la entrega de tareas y proyectos en tiempo y forma (25%).



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SINALOA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA TIERRA Y EL ESPACIO
LICENCIATURA EN INGENIERÍA GEOMÁTICA



PROGRAMA DE ESTUDIO

<ul style="list-style-type: none"> Exposición de trabajos de investigación 10%. Reportes de trabajo de tarea individual 10% 	<ul style="list-style-type: none"> Participación en la temática del curso (10%). Evaluación oral o escrita (65%)
---	--

7. RECURSOS DIDÁCTICOS

<ul style="list-style-type: none"> Internet Computadora (laptop) Video proyector Aula Virtual UAS (MOODLE) Correo electrónico Artículos científicos y de difusión Tutoriales Materiales didácticos, notas Páginas web oficiales (INEGI, CATASTRO, IMPLAN) Bases de datos de acceso institucional y/o abiertos

8. FUENTES DE INFORMACIÓN

<i>Bibliografía básica</i>				
Autor(es)	Título	Editorial	Año	URL o biblioteca digital donde está disponible
Gómez Moreno, Raúl Ángel	Guía de proyecciones cartográficas	Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática.	2004	
Sergio Baselga Moreno	Fundamentos de cartografía matemática	Universidad Politécnica de Valencia	2006	
Fernando Martín Asín	Geodesia y cartografía matemática	Paraninfo, Madrid, España	2008	
<i>Bibliografía complementaria</i>				
Autor(es)	Título	Editorial	Año	URL o biblioteca digital donde está disponible
Euler Leonard	Cartografía matemática	Limusa	1998	
Robinson A. H., Morrinson J.L., Muehrcke P.C.	Elements of cartography,	John Wiley & Sons, Inc.	1995	

9. PERFIL DEL DOCENTE

<p>Formación profesional en el área de la geodesia o geomática. Tener amplios conocimientos sobre, geodesia, geometría, álgebra y trigonometría. Poseer habilidades y técnicas pedagógicas.</p>



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SINALOA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA TIERRA Y EL ESPACIO
LICENCIATURA EN INGENIERÍA GEOMÁTICA

PROGRAMA DE ESTUDIO

