


<p><b>UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIHUAHUA</b></p>  <p><b>UNIDAD ACADÉMICA: FACULTAD DE INGENIERÍA</b></p> <p><b>PROGRAMA ANALÍTICO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE:</b></p> <p><b><u>SISTEMA GLOBAL DE NAVEGACIÓN POR SATÉLITE</u></b></p>	<b>DES:</b>	<b>INGENIERÍA</b>
	<b>Programa académico</b>	Ingeniería Topográfica
	<b>Tipo de materia (Obli/Opta):</b>	Obligatoria
	<b>Clave de la materia:</b>	TP801
	<b>Semestre:</b>	Octavo
	<b>Área en plan de estudios:</b>	Específica
	<b>Total, de horas por semana:</b>	4
	<i>Teoría: Presencial o Virtual</i>	4
	<i>Laboratorio o Taller:</i>	0
	<i>Prácticas:</i>	0
	<i>Trabajo extra-clase:</i>	0
	<b>Créditos Totales:</b>	4
	<b>Total, de horas semestre (x sem):</b>	64
	<b>Fecha de actualización:</b>	Octubre 2024
<i>Prerrequisito (s):</i>	TP701 Geodesia Geométrica LTP701 Prácticas geodesia geométrica	
<i>Correquisito (s):</i>	LTP801 Prácticas de Sistema Global de Navegación por Satélite	

**DESCRIPCIÓN:**

Conoce, distingue y aplica métodos de posicionamiento geodésico por satélite en la ubicación de puntos tridimensionales sobre y cerca de la superficie terrestre aplicando diversas estrategias en el procesamiento de datos la planificación, dirección y ejecución de un proyecto topo-geodésico.

**COMPETENCIAS PARA DESARROLLAR:**

**BÁSICA**

**B4. Transformación Digital:** Transforma la cultura digital en la sociedad, en las organizaciones e instituciones educativas para aprovechar al máximo el potencial de las tecnologías y herramientas digitales; propiciar su uso responsable y ético que estimule la creatividad, innovación, la comunicación efectiva y el trabajo colaborativo e interdisciplinar en la solución de problemas de la sociedad digital; promoviendo la privacidad y la seguridad, así como el respeto a los derechos de autor y la propiedad intelectual.

**ESPECÍFICA**

**E3.** Recopilar, analizar e interpretar datos de forma adecuada mediante el uso de tecnologías para elaborar conclusiones y representación gráfica válida aplicando la normatividad vigente.

**E4.** Administrar proyectos de infraestructura civil, minera e hidráulica de acuerdo con la normatividad vigente, que permita organizar, manejar y controlar los procedimientos tanto a nivel operativo como

administrativo para una correcta toma de decisiones en cualquier etapa del proyecto, buscando siempre control de calidad y la seguridad de los trabajadores ayudándose de las herramientas tecnológicas.

**E3.7**

**E4.5**

<b>DOMINIOS</b> (Se toman de las competencias)	<b>OBJETOS DE ESTUDIO</b> (Contenidos necesarios para desarrollar cada uno de los dominios)	<b>RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b> (Se plantean de los dominios y contenidos)	<b>METODOLOGÍA</b> (Estrategias, secuencias, recursos didácticos)	<b>EVIDENCIAS</b> (Productos tangibles que permiten valorar los resultados de aprendizaje)
<p>B4.3. Aplica de forma ética diferentes herramientas digitales que favorezcan el trabajo colaborativo e interprofesional, considerando las principales innovaciones científicas y tecnológicas, relacionadas con la profesión.</p> <p>B4.7. Colabora de forma interdisciplinar en el desarrollo de propuestas de innovación y transformación que impulsen el bienestar de las comunidades y la sociedad.</p> <p>E3.1. Comunica de forma clara y precisa de manera verbal.</p>	<p><b>I. GEODESIA ESPACIAL</b></p> <p>1.1. Técnicas de medición de geodesia espacial</p> <p>1.1.1. GNSS - Sistemas Global de Navegación por Satélite</p> <p>1.1.2. SLR – Mediciones laser por satélite</p> <p>1.1.3. VLBI -Interferometría de muy larga línea de base</p> <p>1.1.4. DORIS – Sistema Dopler de Posicionamiento y determinación de Órbita Integrado en Satélite</p>	<p>Conoce e identifica las diversas técnicas de medición satelital.</p>	<p>Aprendizaje interactivo</p> <p>Exposiciones del profesor</p>	<p>Cuadro sinóptico</p> <p>Diagrama de flujo ordena y categoriza técnicas de posicionamiento</p> <p>Examen escrito para evaluar definiciones (evaluación formativa)</p>

E3.1. Comunica de forma clara y precisa de manera verbal	<b>II. SISTEMA DE NAVEGACIÓN GNSS</b> 2.1. Fundamentos básicos del sistema GNSS 2.2. Satélites Geoestacionarios (GEO) 2.3. Satélites órbita media (MEO) 2.4. Satélites órbita baja (LEO)	Conoce e identifica los fundamentos del posicionamiento de posicionamiento global.	Aprendizaje interactivo  Exposiciones del profesor	Clasificación Cartel Infografía Examen escrito para evaluar definiciones (evaluación formativa)
E3.1. Comunica de forma clara y precisa de manera verbal	<b>III. FUNDAMENTOS DE LA PROPAGACIÓN DE LA SEÑAL.</b> 3.1. Medición de código 3.2. Medición de fase 3.3. Medición de velocidad 3.4. Errores en el sistema y corrección diferencial.	Conoce e identifica los fundamentos de las señales utilizadas para el posicionamiento global.	Aprendizaje interactivo  Exposiciones del profesor	Cartel Infografía Examen escrito para evaluar definiciones (evaluación formativa)
E3.1. Comunica de forma clara y precisa de manera verbal	<b>IV. CONSTELACIONES GNSS</b> NAVSTAR 4.1. Segmento espacial 4.2. Segmento de control 4.3. Segmento de usuario GLONASS 4.4. Sector de control GALILEO 4.5. Segmento espacial 4.6. Segmento espacial 4.7. Segmento de control BEIDOU COMPASS	Conoce, identifica y distingue las diversas constelaciones de satélites implementadas en el posicionamiento global.	Aprendizaje interactivo  Exposiciones del profesor	Cartel Infografía Examen escrito para evaluar definiciones (evaluación formativa)
E3.7 Selecciona métodos de procesamiento de datos adecuados a las necesidades del proyecto.	<b>V. MÉTODOS DE POSICIONAMIENTO GNSS</b> 5.1. Sistemas de coordenadas geodésicas 5.2. Posicionamiento absoluto o autónomo 5.3. Posicionamiento relativo o diferencial	Conoce, distingue y desarrolla en campo los diversos métodos de posicionamiento global.	Aprendizaje interactivo  Exposiciones del profesor  Aprendizaje basado en problemas	Ejercicios de aplicación con resolución de problemas realizados en clase.  Archivos con la programación de ecuaciones vistas en clase  Examen escrito para evaluar definiciones (evaluación formativa)
E3.7 Selecciona métodos de procesamiento de datos adecuados a las necesidades del proyecto.	<b>VI. LEVANTAMIENTOS ESTÁTICOS GNSS</b> 6.1. Posicionamiento estático 6.2. Posicionamiento estático rápido 6.3. Planeación de levantamientos con satélite	Conoce, distingue y desarrolla en campo los diversos métodos de posicionamiento estático.	Aprendizaje interactivo  Exposiciones del profesor  Aprendizaje basado en problemas	Portafolio de evidencia de poligonal geodésica

<p>E3.8 Gestiona datos</p> <p>E3.10 Identifica, analiza y selecciona información adecuada según las especificaciones del proyecto.</p>	<p>6.4. Fuentes de error</p> <p>6.5. Procesamiento y análisis de datos</p>			
<p>E3.7 Selecciona métodos de procesamiento de datos adecuados a las necesidades del proyecto.</p> <p>E3.8 Gestiona datos</p> <p>E3.10 Identifica, analiza y selecciona información adecuada según las especificaciones del proyecto.</p>	<p><b>VII. LEVANTAMIENTOS CINEMÁTICOS GNSS</b></p> <p>7.1. Planeación de levantamientos cinemáticos</p> <p>7.2. Procesamiento y análisis de datos</p>	<p>Conoce, distingue y desarrolla en campo los diversos métodos de posicionamiento estático.</p>	<p>Aprendizaje interactivo</p> <p>Exposiciones del profesor</p> <p>Aprendizaje basado en problemas</p>	<p>Portafolio de evidencia de poligonal geodésica</p>
<p>E3.3 Elabora reportes técnicos</p> <p>E4. 5. Elabora presupuestos</p> <p>E4.2. Aplica la normatividad vigente.</p>	<p><b>VIII. PROYECTO INTEGRADOR</b></p>	<p>Planifica, desarrolla y ejecuta un proyecto de posicionamiento geodésico.</p>		<p>Portafolio de evidencia de poligonal geodésica</p>

FUENTES DE INFORMACIÓN (Bibliografía, direcciones electrónicas)	EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES (Criterios, ponderación e instrumentos)
<p>Wolf, P., &amp; Ghilani, C. (2015). <i>Topografía</i>. Alpha Editorial. ISBN: 978-607-622-705-3</p> <p>Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) (2017). Red Geodésica Nacional Activa RGNA, Instructivo de operación de las estaciones</p> <p><a href="https://www.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvineqi/productos/nueva_estruc/702825093853.pdf">https://www.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvineqi/productos/nueva_estruc/702825093853.pdf</a></p> <p>Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) (2017). Red Geodésica Nacional Activa RGNA, Especificaciones para el establecimiento de estaciones 2017</p> <p><a href="https://www.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvineqi/productos/nueva_estruc/702825093860.pdf">https://www.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvineqi/productos/nueva_estruc/702825093860.pdf</a></p> <p>Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) (2022). Diccionario de datos de la Red Geodésica Nacional, Marco geodésico.</p> <p><a href="https://www.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvineqi/productos/nueva_estruc/889463908401.pdf">https://www.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvineqi/productos/nueva_estruc/889463908401.pdf</a></p> <p>Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) (2024). Guía operativa de la Red Geodésica Horizontal</p> <p><a href="https://www.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvineqi/productos/nueva_estruc/889463915720.pdf">https://www.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvineqi/productos/nueva_estruc/889463915720.pdf</a></p> <p>Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) (2023). Guía operativa de la Red Geodésica Horizontal</p> <p><a href="https://www.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvineqi/productos/nueva_estruc/889463909767.pdf">https://www.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvineqi/productos/nueva_estruc/889463909767.pdf</a></p> <p>Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) (2015). Guía metodológica de la Red Geodésica Horizontal</p> <p><a href="https://www.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvineqi/productos/nueva_estruc/702825078805.pdf">https://www.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvineqi/productos/nueva_estruc/702825078805.pdf</a></p>	<p><b>1er Parcial (30%)</b> Examen (30%) Proyecto aplicado (50%) Tareas (20%)</p> <p><b>2do Parcial (30%)</b> Examen (30%) Proyecto aplicado (50%) Tareas (20%)</p> <p><b>3er Parcial (40%)</b> Examen (30%) Proyecto aplicado (50%) Tareas (20%)</p> <p>La acreditación del curso:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Primer parcial y segundo parcial 30%</li> <li>• Tercer parcial 40%</li> <li>• Nota: para acreditar el curso se deberá tener calificación aprobatoria. La calificación mínima es de 7.0</li> </ul>

## CRONOGRAMA

Objetos de estudio	Semanas															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
I. GEODESIA ESPACIAL	X															
II. SISTEMA DE NAVEGACIÓN GNSS		X														
III. FUNDAMENTOS DE LA PROPAGACIÓN DE LA SEÑAL.			X													
IV. CONSTELACIONES GNSS				X	X											
V. MÉTODOS DE POSICIONAMIENTO GNSS						X	X									
VI. LEVANTAMIENTOS ESTÁTICOS GNSS								X	X							
VII. LEVANTAMIENTOS CINEMÁTICOS GNSS										X	X					
VIII. PROYECTO INTEGRADOR												X	X	X	X	X