



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



PROGRAMA DE ESTUDIO

1. DATOS DE IDENTIFICACIÓN			
<b>UNIDAD DE APRENDIZAJE O MÓDULO:</b>	<b>Geodesia y GNSS</b>		
<b>Clave:</b>	19303		
<b>Ubicación:</b>	<b>Tercer Semestre</b>	<b>Área: especialización</b>	
<b>Horas y créditos:</b>	<b>Teóricas: 80 hrs.</b>	<b>Prácticas: 10 hrs.</b>	<b>Estudio Independiente: 6 hrs.</b>
	<b>Total de horas: 96 hrs.</b>		<b>Créditos: 6</b>
<b>Competencia(s) del perfil de egreso al que aporta:</b>	<p>CG1. Desarrolla su potencial intelectual para generar el conocimiento necesario en la resolución de problemas y retos, tanto de su vida individual y como parte de una comunidad, con sentido de pertenencia, identidad y empatía.</p> <p>CG7. Cultiva el compañerismo, el trabajo en equipo y la coordinación de esfuerzos bajo la aspiración de mejorar las tareas académicas, los entornos laborales y la convivencia social en beneficio para la consecución de metas que impactan en las formas de entablar y mantener relaciones humanas positivas.</p> <p>CE4. Emplea métodos y tecnología de punta en el campo de las Geociencias e Ingeniería para el seguimiento, planeación y control de proyectos de desarrollo económico del país, acorde a los lineamientos normativos vigentes.</p> <p>CE7. Crea nuevos datos geospaciales para la planificación y ordenamiento territorial sostenible, mediante la participación e integración en equipos multidisciplinarios.</p>		
<b>Unidades de aprendizaje relacionadas:</b>	<b>Taller de Geodesia y GNSS, Geodesia física, Geodesia geométrica, Programación Básica.</b>		
<b>Responsable(s) de elaborar el programa:</b>	<b>Dr. Rosendo Romero Andrade Ing. María de Jesús Landeros Martínez Dr. Guadalupe Esteban Vázquez Becerra</b>	<b>Fecha: junio 2024</b>	
<b>Responsable(s) de actualizar el programa:</b>	<b>Dr. Rosendo Romero Andrade Ing. María de Jesús Landeros Martínez Dr. Guadalupe Esteban Vázquez Becerra</b>	<b>Fecha: junio 2024</b>	
2. PROPÓSITO			



Conoce y comprende el funcionamiento teórico-práctico de los Sistemas de Navegación Global por Satélite (GNSS), así como las fuentes de errores asociadas.

### 3. SABERES

Teóricos:	<ul style="list-style-type: none"><li>● Conoce sobre los sistemas de referencia.</li><li>● Analiza los sistemas de coordenadas utilizados en la geodesia, así como su transformación entre ellos.</li><li>● Analiza objetivamente el funcionamiento básico teórico de las distintas constelaciones de los GNSS.</li><li>● Investiga y pone en práctica el conocimiento sobre las tendencias de las aplicaciones GNSS.</li></ul>
Prácticos:	<ul style="list-style-type: none"><li>● Planea la realización de observaciones GNSS.</li><li>● Manipula la información generada a través de los Sistemas GNSS.</li><li>● Analiza la información GNSS.</li><li>● Realiza transformaciones entre los distintos sistemas de coordenadas.</li></ul>
Actitudinales:	<ul style="list-style-type: none"><li>● Se muestra capaz de tener actitud positiva.</li><li>● Trabaja en equipo.</li><li>● Participa en clase y mantiene una relación de respeto y apoyo con sus compañeros.</li></ul>

### 4. CONTENIDOS

1. Fundamentos de los sistemas de referencia
  1. Sistemas de Referencia y de Coordenadas
  2. Superficies Terrestres de Referencia
    - Geoide
    - Elipsoide
  3. Sistema Geodésico de Referencia (WGS84)
  4. ITRF
2. Sistemas de coordenadas
  1. Coordenadas cartesianas ECEF
  2. Coordenadas geodésicas
  3. Coordenadas topocéntricas
  4. Proyección UTM
  5. Transformación entre sistemas de coordenadas, cambio de épocas
3. GPS, GALILEO Y GLONASS
  1. Revisión histórica
  2. Fases del proyecto
  3. Operación y mantenimiento
  4. Segmentos
    - Control



- Espacial
- Estructura de la señal
- 4. Observables
  1. Código pseudo-distancia
  2. Fase de pseudo-distancia
- 5. Fuentes de error en los GNSS
  1. Refracción ionosférica
  2. Refracción troposférica
  3. Multitrayectoria
  4. Centro de fase de la antena
- 6. Análisis de calidad de las observaciones GNSS
  1. Parámetros del IGS
- 7. Modelos matemáticos para el posicionamiento
  1. Posicionamiento Puntual Preciso
  2. Posicionamiento Relativo
  3. Posicionamiento en Tiempo real
- 8. Aplicaciones del sistema GNSS
  1. Monitoreo de obras de ingeniería
  2. Sistemas de información geográfica
  3. Agricultura de precisión
- 9. Procesamiento de datos GNSS considerando deformaciones del marco geodésico en el tiempo.

**5. ACTIVIDADES PARA DESARROLLAR LAS COMPETENCIAS**

*Actividades del docente:*

- Realiza el encuadre del curso.
- Exposición presencial con medios tradicionales y electrónicos.
- Solicita trabajos y tareas.
- Fomentar la participación del alumno en clase.
- Desarrolla actividades individuales y grupales.
- Discusión en clase de las temáticas presentadas.
- Aplica evaluaciones parciales escritas y/o digitales (Aula Virtual).

*Actividades del estudiante:*

- ❖ Actividades de inicio: Fichas de trabajo, lluvia de ideas.
- ❖ Actividades de desarrollo: investigación de tópicos, documentación y debate de resultados.
- ❖ Actividades finales: portafolio de evidencias, rúbrica.

**6. EVALUACIÓN DE LAS COMPETENCIAS**

6.1. Criterios de desempeño

- Obtenga el 80% de asistencia.
- Participa en clases.

6.2 Portafolio de evidencias

- Lista de asistencia.



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



PROGRAMA DE ESTUDIO

<ul style="list-style-type: none"> <li>● Realiza prácticas en laboratorio.</li> <li>● Realiza proyectos.</li> <li>● Aprueba exámenes parciales, (calificación mínima de 6.0).</li> <li>● Investigue para abundar en fuentes.</li> <li>● Participar en las discusiones y debates durante las clases.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Actividades de evaluación: exámenes, tareas y proyectos.</li> <li>● Aula Virtual.</li> <li>● Cartel</li> </ul>
--	---

6.3. Calificación y acreditación:

- Dos exámenes parciales y un ordinario 50%
- Exposición de temas de investigación 20%
- Tareas 30%
- Asistencia mínima del 80%

<b>Parcial:</b> Asistencia y participación, tareas, proyectos, evaluación escrita y/o digital.	<b>Final:</b> Promedios parciales, proyecto final.
---	---

**7. RECURSOS DIDÁCTICOS**

Aula Virtual UAS, Google Drive, correo electrónico, WhatsApp, video proyector, internet, artículos científicos y de difusión, tutoriales, materiales didácticos, recursos tecnológicos o auditivos, páginas web oficiales, bases de datos de acceso institucional y/o abiertos.

**8. FUENTES DE INFORMACIÓN**

*Bibliografía básica*

Autor(es)	Título	Editorial	Año	URL o biblioteca digital donde está disponible
B. Hofmann-Wellenhof, H. Lichtenegger and Wasle	GNSS: Global Navigation Satellite Systems, GPS, GLONASS, Galileo & more	Springer	2008	<a href="https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-211-73017-1">https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-211-73017-1</a>
Alfred Leick. J. Wiley & Sons	GPS Satellite surveying	Wiley & Sons	1995	<a href="https://onlinelibrary.wiley.com/doi/book/10.1002/978119018612">https://onlinelibrary.wiley.com/doi/book/10.1002/978119018612</a>

*Bibliografía complementaria*



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



PROGRAMA DE ESTUDIO

Autor(es)	Título	Editorial	Año	URL o biblioteca digital donde está disponible
Guochang Xu	GPS: Theory, Algorithms and Applications.	Springer	2007	<a href="https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-540-72715-6">https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-540-72715-6</a>
Estey, Lou, Wier, Stuart	Teqc Tutorial: basics of Teqc use and Teqc products	UNAVCO	2014	<a href="https://www.unavco.org/software/data-processing/teqc/doc/UNAVCO_Teqc_Tutorial.pdf">https://www.unavco.org/software/data-processing/teqc/doc/UNAVCO_Teqc_Tutorial.pdf</a>
<b>9. PERFIL DEL DOCENTE</b>				
<b>Nivel licenciatura en el área de geodesia. Experiencia en los GNSS, así como en el tratamiento de los datos generados. El docente deberá ser accesible a los cuestionamientos y resolución de dudas teóricas y prácticas, además de conducirse con respeto siempre al estudiante.</b>				