



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

Escuela Nacional de Ciencias de la Tierra



ESCUELA  
NACIONAL  
de CIENCIAS  
de la TIERRA

Plan de Estudios de la Licenciatura en Ciencias de la Tierra

Programa

Geodesia Satelital

|                  |  |                      |  |                       |
|------------------|--|----------------------|--|-----------------------|
| <b>Clave</b>     | <b>Semestre</b><br>6°, 7° u 8°                                     | <b>Créditos</b><br>8 | <b>Campo de conocimiento:</b><br>Ciencias de la Tierra |                       |
|                  |  |                      | <b>Etapas de formación:</b> Avanzada                   |                       |
| <b>Modalidad</b> | Curso(x) Taller ( ) Lab ( ) Seminario ( )<br>Otras                 |                      | <b>Tipo</b>  | T ( ) P ( ) T/P ( X ) |
| <b>Carácter</b>  | Obligatorio ( ) Optativo ( X )<br>Obligatorio E ( ) Optativo E ( ) |                      | <b>Horas: 4</b>  |                       |
| <b>Duración</b>  | 16 semanas   |                      | <b>Semana</b>  | <b>Semestre</b>       |
|                  |  |                      | Teóricas: 3  | Teóricas: 48          |
|                  |  |                      | Prácticas: 2   | Prácticas: 32         |
|                  |  |                      | Total: 5   | Total: 80             |

Seriación

Ninguna ( X )

Obligatoria ( )

|                        |  |
|------------------------|--|
| Asignatura antecedente |  |
| Asignatura subsecuente |  |
| Indicativa ( )         |  |
| Asignatura antecedente |  |
| Asignatura subsecuente |  |

**Objetivo general:** Reconocer los fundamentos de geodesia, contextualizando las técnicas convencionales con las técnicas geodésicas satelitales y emergentes para proveer de experiencia directa en el uso de técnicas geodésicas para observación de la Tierra y su apoyo en actividades y observaciones multidisciplinarias en campo.

**Objetivos particulares:**

Identificar las técnicas geodésicas para posicionamiento preciso y monitoreo de procesos geológicos.

Distinguir los fundamentos básicos para un correcto uso de las técnicas geodesicas modernas.

Índice temático

|   | Tema                                  | Horas<br>Semestre |           |
|---|---------------------------------------|-------------------|-----------|
|   |                                       | Teóricas          | Prácticas |
| 1 | Introducción a la Geodesia            | 2                 | 0         |
| 2 | Historia de la Geodesia               | 2                 | 0         |
| 3 | Conceptos básicos de Geodesia         | 6                 | 4         |
| 4 | Sistemas de posicionamiento satelital | 6                 | 4         |
| 5 | Técnicas geodésicas satelitales       | 10                | 6         |



|                 |   |           |           |
|-----------------|---|-----------|-----------|
| <b>6</b>        | Técnicas geodésicas emergentes                              | 10        | 6         |
| <b>7</b>        | Navegación y Cartografía                                    | 6         | 6         |
| <b>8</b>        | Aplicaciones de geodesia satelital en Ciencias de la Tierra | 6         | 6         |
| <b>Subtotal</b> |   | <b>48</b> | <b>32</b> |
| <b>Total</b>    |   | <b>80</b> |           |

| <b>Contenidos temáticos</b> |  |
|-----------------------------|--|
| <b>Temas</b>                | <b>Subtemas</b>  |
| 1                           | Introducción a la Geodesia<br>1.1 Definiciones y relevancia  |
| 2                           | Historia de la Geodesia  |
| 3                           | Conceptos básicos de Geodesia<br>3.1 Forma de la Tierra<br>3.2 Potencial<br>3.3 Geoide<br>3.4 Sistemas Coordinados Terrestres<br>3.5 Marcos de Referencia y elipsoides regionales<br>3.6 Datum<br>3.7 Altura elipsoidal u ortométrica<br>3.8 Rotacion Terrestre<br>3.9 Sistemas de tiempo<br>3.10 Oscilaciones terrestres<br>3.11 Mareas |
| 4                           | Sistemas de posicionamiento satelital<br>4.1 Antecedentes de Sistemas de posicionamiento tradicionales<br>GPS/GNSS<br>Interferometría SAR<br>Satellite Laser Ranging (SLR)<br>Very Long Baseline Interferometry (VLBI)   |
| 5                           | Técnicas Geodésicas Satelitales<br>5.1 GPS/GNSS<br>5.2 Interferometría SAR   |
| 6                           | Técnicas Geodésicas Emergentes<br>6.1 Structure from Motion (SfM)<br>LIDAR<br>Terrestrial Laser Scanner (TLS)  |
| 7                           | Navegación y Cartografía<br>7.1 Aplicaciones de posicionamiento para navegación y cartografía  |
| 8                           | Aplicaciones de geodesia satelital en Ciencias de la Tierra<br>8.1 Instantáneas de ciencia   |

| <b>Estrategias didácticas</b>   |
|---------------------------------|
| Lecturas                        |
| Aprendizaje basado en problemas |
| Práctica de campo               |



| <b>Evaluación del aprendizaje</b> |
|-----------------------------------|
| Trabajos y tareas                 |
| Elaboración de ensayos            |
| Exposición de temas               |
| Participación en clase            |

| <b>Perfil profesiográfico del docente</b> |  |
|---|--|
| <b>Título o grado</b>                     | Licenciatura en geodesia o geofísica. Nivel mínimo de Maestría.                  |
| <b>Experiencia docente</b>                | Experiencia docente en el ámbito de geodesia y/o geofísica de al menos dos años. |
| <b>Otras características</b>              | Haber tomado el curso de formación docente impartido por la ENCiT.               |

| <b>Bibliografía básica</b>   |  |
|--|--|
| Treatise on Geophysics, 2nd edition. Volume 3 Geodesy. Tom Herring (Volume Ed.) Elsevier, 2015.  |  |
| Understanding GPS Principles and Applications, 2nd Ed., E.D. Kaplan, C. Hegarty (eds.), Artech House, 2006.  |  |
| Wolfgang Torge, Geodesy, Walter de Gruyter GmbH & Co, 2015.  |  |
| <b>Mesografía (referencias electrónicas)</b>   |  |
| GEodesy Tools for Societal Issues (GeTSI)-UNAVCO (2019).<br>Recuperado el 29 de Agosto de 2019,<br><a href="https://serc.carleton.edu/getsi/index.html">https://serc.carleton.edu/getsi/index.html</a> |  |
| UNAVCO Science (2019).<br>Recuperado el 29 de Agosto de 2019<br><a href="https://www.unavco.org/science/science.html">https://www.unavco.org/science/science.html</a>                                  |  |