



| Nombre de la asignatura |                                     |     |    |    |                                          |    |   |    | Geofísica Ambiental       | Clave de la asignatura<br>C0101291 |
|-------------------------|-------------------------------------|-----|----|----|------------------------------------------|----|---|----|---------------------------|------------------------------------|
| Área de formación       | Docencia frente a grupo según SATCA |     |    |    | Trabajo de Campo Supervisado según SATCA |    |   |    | Carácter de la asignatura |                                    |
|                         | HCS                                 | HPS | TH | TC | HTCS                                     | TH | C | TC | (X) Obligatoria           | ( ) Optativa                       |
| General                 | 3                                   | 1   | 4  | 4  | 0                                        | 0  | 0 | 4  |                           |                                    |

SERIACIÓN

| Explícita<br>No          |                          | Implícita<br>Si                                                                                                                             |
|--------------------------|--------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Asignaturas antecedentes | Asignaturas subsecuentes | Conocimientos previos                                                                                                                       |
| Ninguna                  | Ninguna                  | Métodos Geoelectricos, Estratigrafía y Sedimentología, Geomática para las Ciencias de la Tierra, Métodos Potenciales y Prospección Sísmica. |



**PROPÓSITO DE LA ASIGNATURA**

Concientizar al estudiante de la vulnerabilidad del medio ambiente a la sobre explotación de recursos naturales, así mismo se persigue que los estudiantes sean capaces de dar soluciones a problemas en el ámbito de la calidad ambiental del medio físico (impacto ambiental en atmósfera, agua y suelos), de los riesgos geológicos (externos e internos y ordenación del territorio), del cambio climático global, del patrimonio geológico y caracterización e identificación de los mismos aplicando los métodos geofísicos pertinentes.

**COMPETENCIAS A DESARROLLAR**

| Genéricas                                                                                                                                                                                                                          | Específicas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.<br>Habilidades de investigación<br>Trabajo en equipo<br>Uso de las TIC<br>Capacidad de organizar y planificar.<br>Habilidades de gestión de información<br>Trabajo autónomo | Interpretar información geofísica y geológica a través de perfiles, cortes, mapas o volúmenes de datos para localizar anomalías relacionadas con el objeto de estudio, considerando los parámetros establecidos por otras áreas relacionadas con la ingeniería geofísica, como, la geotecnia, la industria petrolera, climatología, lo ambiental, sismología y minería. |



| UNIDAD No. 1                                                                                                                                                                                                                   | Introducción a la Geofísica Ambiental                                                                                                                       | Horas estimadas para cada unidad                                                               |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                             | 8 hrs                                                                                          |
| CONTENIDOS                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                             |                                                                                                |
| Conceptuales                                                                                                                                                                                                                   | Aprendizaje esperado                                                                                                                                        | Evidencias de aprendizaje                                                                      |
| 1.1 Definición y objetivos de la Geofísica Ambiental<br>1.2 Ciencias Auxiliares en el estudio de la Geofísica Ambiental<br>1.3 Medio Físico<br>1.4 El Medio Ambiente<br>1.5 Sistemas Ambientales<br>1.6 Desarrollo Sustentable | El estudiante entenderá el concepto de Geofísica Ambiental como ciencia multidisciplinaria y conocerá el área de estudio de esta disciplina y sus alcances. | Trabajo de investigación sobre las ramas dela Geomática y su aplicación en la Geofísica. (5%). |



| UNIDAD No. 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Explotación de Recursos Naturales y su Impacto en el Medio Ambiente                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Horas estimadas para cada unidad                                                                                                                                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 12 hrs                                                                                                                                                              |
| CONTENIDOS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                     |
| Conceptuales                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Aprendizaje esperado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Evidencias de aprendizaje                                                                                                                                           |
| 2.1 Concepto de Riesgo.<br>2.2 Riesgos Geológicos.<br>2.3 Riesgos Hidrometeorológicos.<br>2.4 Riesgos Sanitarios.<br>2.5 Prevención y evaluación de riesgos.<br>2.6 Creación e interpretación de Mapas de Riesgos.<br>2.7 Recursos Naturales<br>2.8 Energías renovables y no renovables<br>2.9 Impacto ambiental por la explotación de recursos<br>2.10 Contaminación<br>2.11 Tipos de Contaminación<br>2.12 Evaluación del impacto ambiental | El estudiante analizará la dinámica de los procesos naturales (internos y externos) generadores de riesgo y propondrá medidas de mitigación.<br><br>El estudiante podrá identificar zonas de riesgo cartográficamente y conocerá la metodología para la elaboración de mapas de riesgos.<br><br>El alumno conocerá las fuentes de recursos geológicos y energéticos y valorará su impacto ambiental.<br>Comprenderá la problemática ambiental ligada al agua, el suelo y la atmósfera. | <i>Trabajo de investigación sobre el Datum y de coordenadas proyectadas (10%).</i><br><br><i>Elaboración de mapas de manera manual y con uso de software (15%).</i> |



| UNIDAD No. 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Métodos Geofísicos en la Detección, Monitoreo y Caracterización de Riesgos Ambientales                               | Horas estimadas para cada unidad                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                      | 44 hrs                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| CONTENIDOS                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Conceptuales                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Aprendizaje esperado                                                                                                 | Evidencias de aprendizaje                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 3.1 Aplicaciones Geofísicas en la detección de plumas de contaminación.<br>3.2 Caracterización de riesgos naturales<br>3.3 Uso de métodos directo e indirecto en la caracterización de un sitio contaminado por hidrocarburos<br>3.4 Estudio Geológico-Geofísico para la evaluación de hundimientos y agrietamientos | El alumno tendrá la habilidad de aplicar y proponer las técnicas geofísicas en los diferentes escenarios de riesgos. | <i>Actividad para obtener base datos de mapas con información geofísica a diferentes escalas (15%).</i><br><br><i>Proyecto de SIG que involucre los conceptos desarrollados en esta unidad como georreferenciación, interpolación, digitalización y salida de un mapa final (20%).</i><br><br><i>Elaboración de portafolio de evidencias del curso (35%).</i> |

| Contenidos procedimentales                                                                                                                                                                                                                                                              | Contenidos actitudinales                                                                                                                                                                                                              |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Comprender que es un riesgo ambiental y su impacto.<br>2. Conocer la aplicación de las prospecciones geofísicas en estudio del área ambiental.<br>3. Adquirir la habilidad de proponer técnicas geofísicas para el estudio de casos de estudios en diferentes escenarios de riesgo.. | 1. Responsabilidad, compromiso, honestidad y ética profesional.<br>2. Capacidad para trabajar en equipo.<br>3. Disciplina y hábitos de estudio que le permita superación continua.<br>4. Actitud emprendedora, positiva e innovadora. |



**Metodología para la construcción del conocimiento**

| Actividades de aprendizaje con el docente                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Actividades de aprendizaje autónomo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ol style="list-style-type: none"><li>1. <i>Presentación y análisis por parte del docente de los temas relevantes de cada unidad de aprendizaje.</i></li><li>2. <i>Exposición de los estudiantes de los casos reales en clase.</i></li><li>3. <i>Motivar al estudiante a la reflexión, al análisis y la síntesis.</i></li><li>4. <i>Foros de discusión o debate grupal.</i></li></ol> | <ol style="list-style-type: none"><li>1. <i>Investigación bibliográfica de los temas de cada unidad de aprendizaje.</i></li><li>2. <i>Realizar trabajo con sus compañeros de manera colaborativa.</i></li><li>3. <i>Participación en eventos académicos como foros, seminarios, entre otros; donde se traten temas relacionados con la materia.</i></li></ol> |

**Evidencias de desempeño**

| Acreditación                                                              | Evaluación                                                                                                                                                    | Calificación                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|---------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Acorde a la normatividad vigente</p> <p>80% de asistencia al curso</p> | <p>Evaluación diagnóstica al inicio del curso.</p> <p>Se evaluará al término de cada unidad.</p> <p>Autoevaluaciones continuas al término de cada unidad.</p> | <p><i>Trabajo de investigación sobre las ramas de la Geomática y su aplicación en la Geofísica. (5%).</i></p> <p><i>Trabajo de investigación sobre el Datum y de coordenadas proyectadas (10%).</i></p> <p><i>Elaboración de mapas de manera manual y con uso de software (15%).</i></p> |



|  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|--|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  | <p><i>Actividad para obtener base datos de mapas con información geofísica a diferentes escalas (15%).</i></p> <p><i>Proyecto de SIG que involucre los conceptos desarrollados en esta unidad como georreferenciación, interpolación, digitalización y salida de un mapa final (20%).</i></p> <p><i>Elaboración de portafolio de evidencias del curso (35%).</i></p> |
|--|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|



**FUENTES DE APOYO Y CONSULTA**

**BÁSICA**

1. Telford W.M., Geldart L.P., Sheriff R.E. y Keys D.A., 1990. *Applied Geophysics*. Cambridge University Press.
2. Left, Judson (1998). *Fundamentos de Geología Física*. Noriega Editores, Mexico D.F.
3. Guía básica para la elaboración de atlas de riesgo estatales y municipales, versión 2004, CENAPRED.
4. Murck, Barbara; Skinner, Brian y Porter, Stephen (1997): *Dangerous Earth. An Introduction to Geologic Hazards*. John Wiley & Sons, Inc.
5. Ordóñez, Amado; Trujillo, Mónica y Hernández, Rafael (1999): *Mapeo de riesgos y vulnerabilidad en Centroamérica y México*.
6. Anguita Virella, F. y Moreno Serrano, F. (1993) *Procesos geológicos externos y Geología Ambiental*. Rueda.

**COMPLEMENTARIA**

1. Delgado R. Omar, Shevnin Vladimir, Ochoa v. Jesús y Ryjov Albert (2006). *Geoelectrical characterization of a site with hydrocarbon contamination caused by pipeline leakage*.
2. Secretaría de Gobernación, Dirección General de Protección Civil, “Atlas Nacional de Riesgos”, noviembre de 1993.
3. Secretaría de Gobernación, “Atlas Nacional de Riesgos”, Sistema Nacional de Protección Civil, 2010.
4. Gómez Orea, D. (1999). *Evaluación del Impacto Ambiental. Un instrumento preventivo para la gestión ambiental*. Ed. Agrícola Española. Madrid.

**RESPONSABLE DEL DISEÑO**

|                     |                                  |
|---------------------|----------------------------------|
| Elaborado por       | M. C. Guillermo Chávez Hernández |
| Fecha actualización | Noviembre 2023                   |

Nota:



*Lo más importante en los programas de estudio es la congruencia entre sus distintos elementos o apartados. Es decir, si el propósito es “formar una empresa de agro negocios”. La competencia es hacer una empresa en todo lo que esta implica. Y los aprendizajes esperados, son los distintos pasos o etapas para su conformación. Los contenidos deben posibilitar la creación de la empresa y se calificará con la instalación de la empresa, con su existencia real.*

*Los programas de estudios por competencias llevan otros componentes, como el de los INDICADORES DE DESEMPEÑO, pero para una IES que inicia su “aventura” en este enfoque curricular, conviene ir por pasos, dado que implica procesos de formación docente. Y también de acompañamiento pedagógico y trabajo colegiado.*

#### Nomenclatura

HCS- Horas Clase a la semana.

HPS- Horas Prácticas a la semana (laboratorio, seminarios o talleres).

HTCS-Hora de Trabajo de Campo Supervisado a la semana (Servicio Social, Práctica Profesional, internado, estancias, ayudantías).

TH- Total de Horas.

C- Créditos.

TC-Total de créditos.