

1. Datos Generales de la asignatura

Nombre de la asignatura:	Geohidrología
Clave de la asignatura:	GOC-1008
SATCA¹:	2 - 2 - 4
Carrera:	Ingeniería en Geociencias

2. Presentación

Caracterización de la asignatura

El objetivo de la asignatura es que el egresado obtenga conocimientos relacionados con la existencia, comportamiento del agua en el subsuelo, así como aspectos que deben tomarse en cuenta para su exploración y explotación.

Además, de encausarlo en aspectos y cuidado del entorno físico y biológico, capaces de afrontar, desde su ámbito profesional, las necesidades emergentes del desarrollo y los desafíos que se presentan en los aspectos natural, social y económico; formando de ésta manera, individuos con una cultura sustentable.

El profesionista además podrá:

- * Determinar las condiciones geológicas del subsuelo mediante la aplicación de los métodos de exploración, para localizar y evaluar recursos naturales
- * Analizar, monitorear y evaluar fenómenos naturales para determinar las zonas de riesgo.
- * Administrar recursos materiales y humanos para el mejor desempeño de grupos interdisciplinarios de trabajo.
- * Realizar trabajos con diferentes grupos académicos y científicos para el desarrollo de la investigación.
- * Realizar estudios de posgrado e investigación para la innovación y desarrollo del método científico y tecnológico.

El profesor debe:

Ser conocedor de la disciplina que está bajo su responsabilidad, conocer su origen y desarrollo histórico para considerar este conocimiento al abordar los temas. Desarrollar la capacidad para coordinar y trabajar en equipo; orientar el trabajo del estudiante y potenciar en él la autonomía, el trabajo cooperativo y la toma de decisiones. Mostrar flexibilidad en el seguimiento del proceso formativo y propiciar la interacción entre los estudiantes. Tomar en cuenta el conocimiento de los estudiantes como punto de partida y como obstáculo para la construcción de nuevos conocimientos.

Intención didáctica

El programa está organizado en cuatro temas, en los dos primeros se abordan los aspectos sustantivos relacionados con las condiciones del agua en el subsuelo. En el tercer tema, se contempla el aspecto operativo en las técnicas para la construcción de obras y el desarrollo de procesos que el estudio de las aguas subterráneas requieren, finalmente en el cuarto tema se desarrollan pruebas de permeabilidad tendientes a conocer las propiedades de transmisibilidad que presentan los acuíferos.

El enfoque sugerido para la asignatura requiere que las actividades prácticas impulsen el desarrollo de habilidades para la experimentación tales como la identificación de zonas favorables para la posible existencia de mantos acuíferos; a partir de los conocimientos adquiridos se podrán identificar diferentes aspectos indicativos de la existencia del agua en el subsuelo partiendo de análisis estructural, tectónico,

¹ Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos

petrológico, estratigráfico, etc. Con el apoyo de éstos se podrán identificar las diferentes condiciones bajo las cuales sea posible determinar la existencia de acuíferos.

También se sugieren actividades de aprendizaje en los cuales la propuesta es la definición de conceptos a partir de experiencias, buscando que el estudiante tenga de manera concreta, a través del análisis, reflexión y discusión de los temas, las habilidades necesarias para la resolución del problema.

En el transcurso de las actividades programadas es muy importante que el estudiante aprenda a valorar las actividades que lleva a cabo y entienda que está construyendo su hacer futuro y en consecuencia actúe de manera profesional; de igual manera, aprecie la importancia del conocimiento y los hábitos de trabajo; desarrolle la precisión y la curiosidad, la puntualidad, el entusiasmo y el interés, la tenacidad, la flexibilidad y la autonomía.

3. Participantes en el diseño y seguimiento curricular del programa

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Evento
Instituto Tecnológico de Saltillo del 5 al 9 de octubre de 2009.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Ciudad Madero, Tacámbaro y Venustiano Carranza.	Reunión Nacional de Diseño e Innovación Curricular para el Desarrollo y Formación de Competencias Profesionales de las Carreras de Ingeniería en Sistemas Computacionales, Ingeniería Informática e Ingeniería en Geociencias.
Instituto Tecnológico de Villahermosa del 24 al 28 de mayo de 2010.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Ciudad Madero, Tacámbaro y Venustiano Carranza.	Reunión Nacional de Consolidación de los Programas en Competencias Profesionales de las Carreras de Ingeniería en Geociencias, Ingeniería en Energías Renovables, Ingeniería en Tecnologías de la Información y Comunicaciones, y Gastronomía.
Instituto Tecnológico de Cd. Victoria, del 24 al 27 de junio de 2013.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Cajeme, Cd. Madero, Tacámbaro y Venustiano Carranza.	Reunión Nacional de Seguimiento Curricular de las Carreras de Ingeniería en Energías Renovables, Ingenierías en Geociencias, Ingeniería en Materiales y Licenciatura en Biología del Sistema Nacional de Institutos Tecnológicos.
Tecnológico Nacional de México, del 25 al 26 de agosto de 2014.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Aguascalientes, Apizaco, Boca del Río, Celaya, Cerro Azul, Cd. Juárez, Cd. Madero, Chihuahua, Coacalco, Coatzacoalcos, Durango, Ecatepec, La Laguna, Lerdo, Matamoros, Mérida, Mexicali, Motúl, Nuevo Laredo, Orizaba, Pachuca, Poza Rica,	Reunión de trabajo para la actualización de los planes de estudio del sector energético, con la participación de PEMEX.

	Progreso, Reynosa, Saltillo, Santiago Papasquiaro, Tantoyuca, Tlalnepantla, Toluca, Veracruz, Villahermosa, Zacatecas y Zacatepec. Representantes de Petróleos Mexicanos (PEMEX).	
--	--	--

4. Competencia(s) a desarrollar

Competencia(s) específica(s) de la asignatura
Aplicar los diferentes tipos de estudios geológicos y geofísicos para ser capaz de evaluar y caracterizar a las estructuras acuíferas.

5. Competencias previas

<ul style="list-style-type: none"> • Analiza los minerales y determinación de sus propiedades físicas y químicas, sus aspectos fundamentales de los grupos cristalinos para reconocer el origen, ocurrencia, asociaciones y aplicaciones. • Analiza los aspectos básicos de geología y la geofísica para entender la naturaleza de los fenómenos desde el origen del planeta y su evolución. • Reconoce los procesos sedimentarios que ocurren en la corteza terrestre y la clasificación de las rocas sedimentarias para entender esta interrelación. • Reconoce los emplazamientos de recursos naturales relacionados con las rocas sedimentarias para saber del emplazamiento de los recursos naturales. • Reconoce e interpretar los diferentes tipos de las estructuras geológicas para entender su historia y evolución. • Conoce el origen de las estructuras y representarlas gráficamente para su visualización y análisis. • Conoce las diferentes fases de los procesos tectónicos que ocurren en el interior de la tierra para evaluar sus resultados. • Comprende los diferentes grupos zoológicos y botánicos que tienen representantes fósiles a fin de participar en la exploración, prospección de recursos naturales susceptibles de ser aprovechados. • Adquiere y comprende los conocimientos básicos de química inorgánica y orgánica, las propiedades físicas y químicas, así como su impacto ambiental. • Analiza la historia del desarrollo de la corteza terrestre para conocer su origen.

6. Temario

No.	Temas	Subtemas
1	Generalidades	1.1 El ciclo hidrológico. 1.2 El agua y el hombre.
2	Aguas Subterráneas	2.1. Conceptos de porosidad, permeabilidad y transmisibilidad. 2.2. Distribución vertical y horizontal del agua

		subterránea. 2.3. Acuífero libre. 2.4. Acuífero confinado. 2.5. Calidad de agua.
3	Perforación	3.1. Equipos de perforación. 3.2. Métodos de perforación. 3.3. Etapas de perforación de un pozo. 3.4. Limpieza y desarrollo de los pozos.
4	Pruebas de Permeabilidad	4.1. Métodos de inyección. 4.2. Métodos de extracción.

7. Actividades de aprendizaje de los temas

Generalidades	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s): *Examina el comportamiento general de agua en nuestro planeta y la importancia que ésta tiene para el hombre.</p> <p>Genéricas: * Propiciar el desarrollo de capacidades intelectuales relacionadas con la lectura, la escritura y la expresión oral.</p>	<p>* Analizar información hidrológica. * Analizar información climática. * Utilizar la información con fines sociales</p>
Aguas Subterráneas	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s): *Dominar los conceptos relacionados con las aguas subterráneas, sus formas de manifestarse y sus características químicas para la determinación de su uso.</p> <p>Genéricas: *Relacionar los contenidos de esta asignatura con las demás del plan de estudios a las que ésta da soporte para desarrollar una visión interdisciplinaria en el estudiante.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Determinar conceptos de porosidad, permeabilidad y transmisibilidad. • Determinar las dimensiones del acuífero. • Determinar el tipo de acuífero. • Determinar su uso en base a la calidad de la misma.
Perforación	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s): * Clasifica los equipos de perforación y desarrolla los métodos de perforación, limpieza, desarrollo y diseño de pozos.</p>	<p>*Recopilar información. * Visitar áreas de trabajo exploratorio. * Establecer la estratigrafía de la zona. * Analizar en grupo las etapas de la perforación. * Analizar en grupo las técnicas de limpieza y desarrollo</p>

<p>Genéricas: * Fomentar actividades grupales que propicien la comunicación, el intercambio argumentado de ideas, la reflexión, la integración y la colaboración entre los estudiantes.</p>	de un pozo
Pruebas de Permeabilidad	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s): *Analiza diferentes pruebas de permeabilidad y transmisibilidad del acuífero. *Describe la dirección y velocidad de flujo.</p> <p>Genéricas: *Proponer problemas que permitan al estudiante la integración de contenidos de la asignatura y entre distintas asignaturas, para su análisis y solución. * Propiciar el desarrollo de actividades intelectuales de inducción-deducción y análisis-síntesis, que encaminen hacia la investigación.</p>	<p>* Practicar la prueba de Lugeon, graficar y discutir en grupo. *Practicar el método de Jacob, graficar y discutir en grupo. *Determinar el valor de la transmisibilidad por recarga instantánea (método de Ferris y Knowles) y presentar reporte. * Elaborar plano de isopiezas para determinar la dirección de flujo. * Utilizar trazadores para determinar la velocidad del flujo.</p>

8. Práctica(s)

Realizar prácticas de Permeabilidad por los métodos: Leugeon, Jacob, Ferris y Knowles dentro del aula de clases.
Visita a un equipo de perforación de pozos de agua.

9. Proyecto de asignatura

El objetivo del proyecto que planteé el docente que imparta esta asignatura, es demostrar el desarrollo y alcance de la(s) competencia(s) de la asignatura, considerando las siguientes fases:

- **Fundamentación:** marco referencial (teórico, conceptual, contextual, legal) en el cual se fundamenta el proyecto de acuerdo con un diagnóstico realizado, mismo que permite a los estudiantes lograr la comprensión de la realidad o situación objeto de estudio para definir un proceso de intervención o hacer el diseño de un modelo.
- **Planeación:** con base en el diagnóstico en esta fase se realiza el diseño del proyecto por parte de los estudiantes con asesoría del docente; implica planificar un proceso: de intervención empresarial, social o comunitario, el diseño de un modelo, entre otros, según el tipo de proyecto, las actividades a realizar los recursos requeridos y el cronograma de trabajo.
- **Ejecución:** consiste en el desarrollo de la planeación del proyecto realizada por parte de los estudiantes con asesoría del docente, es decir en la intervención (social, empresarial), o construcción del modelo propuesto según el tipo de proyecto, es la fase de mayor duración que implica el desempeño de las competencias genéricas y específicas a desarrollar.
- **Evaluación:** es la fase final que aplica un juicio de valor en el contexto laboral-profesión, social e investigativo, ésta se debe realizar a través del reconocimiento de logros y aspectos a mejorar se

estará promoviendo el concepto de “evaluación para la mejora continua”, la metacognición, el desarrollo del pensamiento crítico y reflexivo en los estudiantes.

10. Evaluación por competencias

Se recomienda una evaluación mediante la aplicación de exámenes y la utilización de mapas conceptuales, cuadros sinópticos, ensayos y reportes que reflejen el conocimiento impartido hacia el estudiante.

Se recomienda de igual manera para constatar el cumplimiento de los objetivos de la evaluación por competencia, la utilización de listas de cotejo, coevaluación y autoevaluación.

11. Fuentes de información

1. G. Castany. Tratado práctico de las aguas subterráneas. Ed. Omega.
2. G. castany. Prospección y explotación de las aguas subterráneas. Ed. Omega.
3. Pulido, José Luís. Hidrogeología práctica. Ed. Urmo.