



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



FIC

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

## PROGRAMA ANALÍTICO DE ANÁLISIS GEOHIDROLÓGICO

### I Datos de identificación:

• Nombre de la institución y de la dependencia	Universidad Autónoma de Nuevo León
• Nombre de la unidad de aprendizaje:	Análisis geohidrológico
• Horas aula-teoría y/o práctica, totales:	72
• Horas extra aula totales:	18
• Tipo de modalidad:	Escolarizada
• Periodo académico:	<b>10° semestre</b>
• Tipo de unidad de aprendizaje:	<b>Optativa</b>
• Área Curricular:	ACLE
• Créditos UANL:	3
• Fecha de elaboración:	12/06/2017
• Fecha de última actualización:	23/06/2017
• Responsable (s) del diseño:	MI. Juan Antonio Valero Almaguer
• Responsable (s) de última actualización:	MI. Juan Antonio Valero Almaguer Ing, Iris Aleida Navarro Soto

### II Presentación:

Esta unidad de aprendizaje contempla el conocimiento integral del estudio del agua subterránea, partiendo desde la disponibilidad del agua en el planeta, el proceso del ciclo hidrológico como origen del recurso y la unidad de análisis como es la cuenca hidrológica, hasta el desarrollo del conocimiento que comprende la exploración (Fase 1), la perforación (Fase 2) así como la evaluación y explotación (Fase 3) del recurso hídrico.

### **III Propósito(s):**

La presente unidad de aprendizaje pretende que el alumno obtenga la capacidad de desarrollar proyectos que comprenden integralmente las fases del programa o cualquiera de ellas, logrando así una competencia que le permita solucionar problemas en esta área. El alumno podrá identificar el problema dentro del proceso desde las fuentes de abastecimiento como la recarga natural del agua hasta la extracción, tendrá la conceptualización del movimiento de las aguas subterráneas y propondrá alternativas para la ubicación de sitios de perforación. También estará capacitado para proporcionar puntos de vista sólidos y fundamentados con respecto a la calidad del agua, inclusive hasta opciones de remediación. Aunado a ello, si el alumno así lo desea, podrá aplicar el conocimiento desde el concepto empresarial, promoviéndose así el programa emprendedor. Obtendrá bases para cursar la Maestría en Ingeniería con Orientación en Hidrogeología que se imparte en la facultad en la división de Posgrado.

### **IV Enunciar las competencias del perfil de egreso:**

#### **Competencias de la Formación General Universitaria a las que contribuye esta unidad de aprendizaje.**

- Utilizar los lenguajes lógico, formal, matemático, icónico, verbal y no verbal de acuerdo a su etapa de vida, para comprender, interpretar y expresar ideas, sentimientos, teorías y corrientes de pensamiento con un enfoque ecuménico. (2)
- Practicar los valores promovidos por la UANL: verdad, equidad, honestidad, libertad, solidaridad, respeto a la vida y a los demás, respeto a la naturaleza, integridad, ética profesional, justicia y responsabilidad, en su ámbito personal y profesional para contribuir a construir una sociedad sostenible. (11)
- Asumir el liderazgo que le ha otorgado el dominio de las ciencias, comprometido con las necesidades sociales y profesionales para promover el cambio social pertinente. (13)

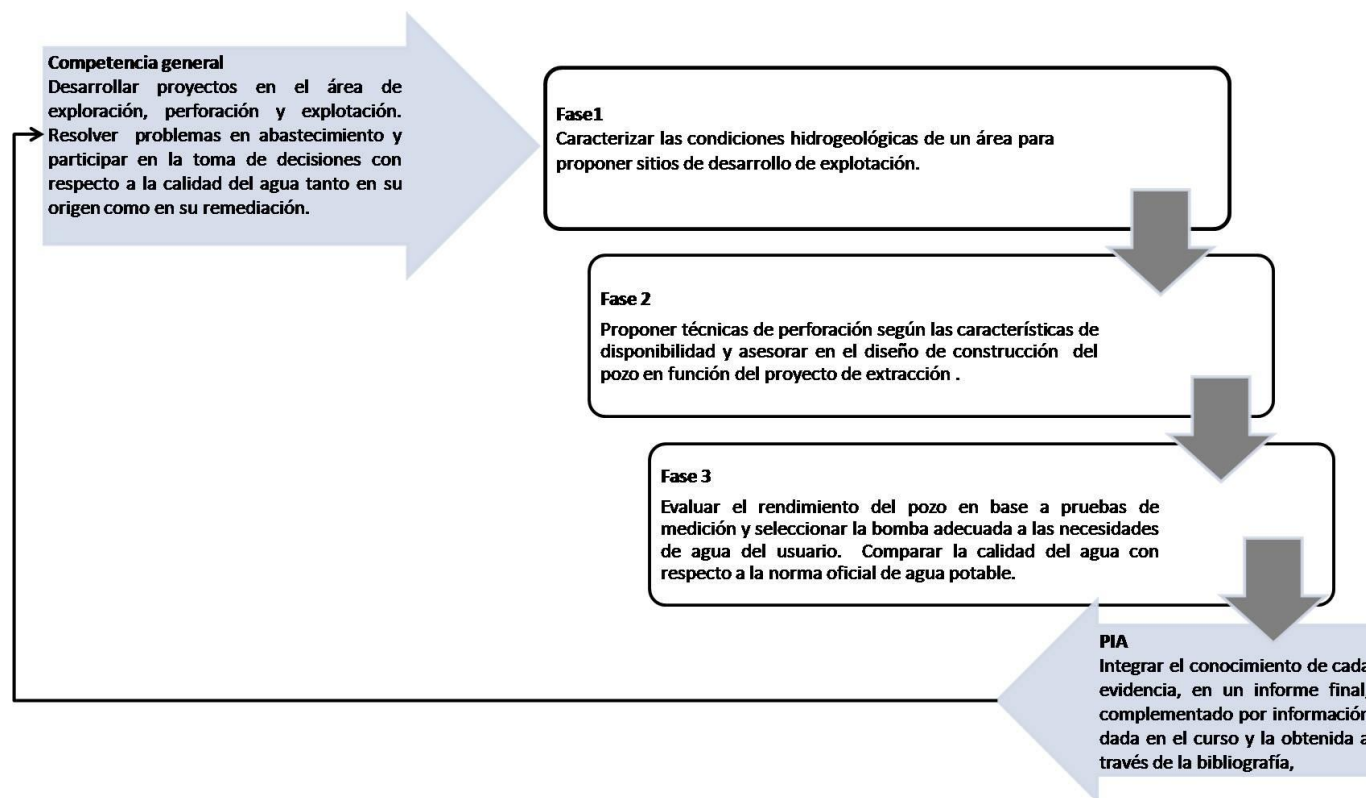
#### **Competencias generales del perfil de egreso.**

- Desarrolla proyectos en el área del agua subterránea en los rubros de exploración, perforación y explotación. A su vez, resuelve problemas en abastecimiento de pequeña a gran escala y participa en la toma de decisiones con respecto a la calidad del agua tanto en su origen como en su remediación.

### Competencias específicas del perfil de egreso a las que contribuye la unidad de aprendizaje.

- Caracteriza las condiciones hidrogeológicas de un área y a su vez la disponibilidad de agua en la misma, así como también, propone sitios de perforación para la explotación del recurso.
- Propone técnicas de perforación según las características de disponibilidad y del proyecto de extracción. Asesora en el diseño del pozo.
- Evalúa el rendimiento del pozo a través de pruebas de medición y selecciona la bomba adecuada a las condiciones hidráulicas del acuífero y propone soluciones en función de las necesidades de agua del usuario.

### V.- Representación gráfica:



## VI.- Estructuración en Fases de la unidad de aprendizaje

**Fase I:** Caracterizar las condiciones hidrogeológicas de un área para proponer sitios de desarrollo de explotación.

Evidencias de aprendizaje	Criterios de Desempeño	Actividades de aprendizaje	Contenidos	Recursos
<p>1. Realiza un trabajo de caracterización en un área previamente determinada, donde aplica:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ubicación del área de estudio mediante uso de GPS y SIG.</li> <li>• Análisis de fracturas por varios métodos.</li> <li>• Censo de aprovechamientos.</li> <li>• Redes de flujo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Caracteriza hidrogeológicamente un área, se trabaja en equipos. El trabajo se entrega por escrito y se expone.</li> <li>• Cada equipo entrega el resultado de su investigación que contiene:               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Portada</li> <li>○ Contenido</li> <li>○ Título</li> <li>○ Resumen</li> <li>○ Introducción</li> <li>○ Objetivo</li> <li>○ Ubicación</li> <li>○ Resultados</li> <li>○ Conclusiones</li> <li>○ Bibliografía</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Las clases son teórico práctico.</li> <li>• Cada evidencia es parte importante para la realización del PIA.</li> <li>• Práctica en el pozo del laboratorio de hidráulica. El objetivo es que el alumno determine el nivel estático del acuífero.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Introducción               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Ciclo hidrológico</li> <li>○ El agua en el planeta</li> <li>○ La disponibilidad de agua</li> </ul> </li> <li>• La prospección               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Ubicación del área</li> <li>○ GPS</li> <li>○ Cuenca hidrológica</li> <li>○ Software y datos vectoriales</li> <li>○ Tipos de acuíferos</li> <li>○ Nivel freático</li> <li>○ Censos de aprovechamiento</li> </ul> </li> </ul>	<p>Diapositivas Videos Equipo de campo</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• GPS</li> <li>• Sonda con multímetro</li> <li>• Flexómetro 5m</li> <li>• Cinta métrica 25m</li> <li>• Cronómetro</li> </ul> <p>Lecturas básicas</p>

**Fase II:**

Proponer técnicas de perforación según las características de disponibilidad y del proyecto de extracción. Asesorar en el diseño del pozo.

<b>Evidencias de aprendizaje</b>	<b>Criterios de Desempeño</b>	<b>Actividades de aprendizaje</b>	<b>Contenidos</b>	<b>Recursos</b>
<p>2. Lleva a cabo un diseño gráfico de un pozo detallando las partes de las partes que lo componen:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Equipo de perforación</li><li>• Diámetro de perforación</li><li>• Tipos de ademes</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Caracteriza a través de un diseño en Auto CAD un pozo de un caso real, se trabaja en equipos. El reporte se entrega por escrito y no hay exposición.</li><li>• Cada equipo entrega el resultado de su investigación que contiene:<ul style="list-style-type: none"><li>○ Portada</li><li>○ Contenido</li><li>○ Título</li><li>○ Resumen</li><li>○ Introducción</li><li>○ Objetivo</li><li>○ Ubicación</li><li>○ Resultados</li><li>○ Conclusiones</li><li>○ Bibliografía</li></ul></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Las clases son teórico práctico.</li><li>• Cada evidencia es parte importante para la realización del PIA.</li><li>• Visita a una perforación en campo. El objetivo es que el alumno observe en un caso real el procedimiento de perforación.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Métodos de perforación<ul style="list-style-type: none"><li>○ Objetivo de la perforación</li><li>○ Tipo Percusión</li><li>○ Tipo Rotaria</li></ul></li><li>• Tipos de ademe<ul style="list-style-type: none"><li>○ Objetivo de ademar</li><li>○ Ademe liso</li><li>○ Ademe ranurado</li><li>○ Ademe en medios granulados</li><li>○ Ademe en medios rocosos</li><li>○ Diseño de ademe</li></ul></li></ul>	<p>Diapositivas Videos Lecturas básicas</p>

**Fase III:**

Evaluar el rendimiento con pruebas de medición y selecciona la bomba adecuada. Además propone soluciones en función de las necesidades de agua del usuario.

<b>Evidencias de aprendizaje</b>	<b>Criterios de Desempeño</b>	<b>Actividades de aprendizaje</b>	<b>Contenidos</b>	<b>Recursos</b>
<p>3.Toma datos hidráulicos del pozo:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Caracterización del pozo</li><li>• Pruebas de aforo</li><li>• Gráfica de aforo</li><li>• Selección de la bomba</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Obtiene información del pozo a través de una prueba de aforo. Se trabaja en equipos y cada uno entrega su reporte.</li><li>• Cada equipo entrega el resultado de su investigación que contiene:<ul style="list-style-type: none"><li>○ Portada</li><li>○ Contenido</li><li>○ Título</li><li>○ Resumen</li><li>○ Introducción</li><li>○ Objetivo</li><li>○ Ubicación</li><li>○ Resultados</li><li>○ Conclusiones</li><li>○ Bibliografía</li></ul></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Las clases son teórico práctico.</li><li>• Cada evidencia es parte importante para la realización del PIA.</li><li>• Realiza una prueba de aforo en el pozo del laboratorio de hidráulica, con el objetivo de obtener los parámetros para la selección de la bomba.</li><li>• Visita a empresa de distribución y mantenimiento de bombas.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Caracterización del pozo<ul style="list-style-type: none"><li>○ Objetivo de la caracterización</li><li>○ Profundidad</li><li>○ Nivel freático</li><li>○ Concepto de abatimiento</li><li>○ Tipo de acuífero</li></ul></li><li>• Prueba de aforo<ul style="list-style-type: none"><li>○ Objetivo de la prueba</li><li>○ Toma de datos en la prueba</li><li>○ Gráfica de la prueba</li></ul></li><li>• Selección de la bomba<ul style="list-style-type: none"><li>○ Tipos de bombas</li><li>○ Características de las bombas</li><li>○ Curvas de rendimiento</li></ul></li></ul>	<p>Diapositivas Videos Equipo de campo</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• GPS</li><li>• Sonda con multímetro</li><li>• Flexómetro 5m</li><li>• Cinta métrica 25m</li><li>• Cronómetro</li></ul> <p>Lecturas básicas</p>

## VII.- Evaluación integral de procesos y productos.

FASE 1		FASE 2		FASE 3		%
Evidencia 1	10	Evidencia 2	10	Evidencia 3	10	30
Examen F1	10	Examen F2	10	Examen F3	10	30
Visita de campo						10
PIA						30
<b>TOTAL</b>						<b>100</b>

Son reconocidas como evidencias:

- La entrega de las tres evidencias de cada fase
- La presentación de los tres exámenes de cada fase
- Las visitas a campo (dos oficialmente)
- La entrega del PIA

El incumplimiento por debajo del 70% de la entrega de evidencias es tercera oportunidad directa.

## VIII.- Producto integrador del aprendizaje de la unidad de aprendizaje.

### PIA:

Integrar el conocimiento de cada evidencia, en un informe final, complementado por información dada en el curso y la obtenida a través de la bibliografía, para lograr en el producto integrador un documento con carácter de estudio.

1. El contenido será:
  - Portada
  - Contenido
  - Lista de figuras
  - Lista de tablas
  - Título
  - Resumen
  - Introducción
    - Objetivo
    - Ubicación del área de estudio
  - Metodología
  - Resultados
    - Prospección geohidrológica
    - Perforación
    - Extracción del agua
  - Conclusiones
  - Referencias bibliográficas (mínimo 3).
2. Evaluación con rubrica.
3. El trabajo se entregará engargolado y a color.



## **BIBLIOGRAFIA:**

- Aparicio M; Javier, Fundamentos de la Hidrología de Superficie, Editorial Limusa, 1989.
- Campos A. Daniel, Procesos del Ciclo Hidrológico, Universidad Autónoma de San Luis Potosí, 1987, Volumen II, Tomo I y II, 1984.
- Custodio, E. Llamas., R.M., 1976. Hidrología Subterránea, Ediciones Omega, S.A. Casanova, 220-Barcelona, España.
- Davis, S.A., De Weist, 1970. Hidrogeología, New Work.
- Johnson Edward E., 1975. El Agua Subterránea y Los Pozos. Saint Paul, Minnesota, USA
- Linsley, Mohler, Paulus, Hidrología para Ingenieros, Editorial McGraw-Hill, segunda edición, 1985.
- López J.C., 2006. Manual de Sondeos. Trabajos de perforación. Vol. 1. Madrid, España.
- Price M., 2011. Agua Subterránea, Limusa.
- Tarbuck & Lutgens, Ciencias de la Tierra, Universidad Autónoma de Madrid, 2005.
- Todd David K., 1973. Ground Water Hidrology. Paraninfo.

## **REVISTAS:**

- INEGI (2010): Serie de cartas de hidrología superficial y subterránea, en escalas 1:50,000; 1:250,000
- Servicio Geológico Mexicano/SGM (2011): Serie de cartas geológicas, en escalas 1:50,000, 1:500,000

## **FUENTES ELECTRÓNICAS:**

<http://www.cna.gob.mx/>

<http://www.comet.ucar.edu/>

[http://www.wmo.int/pages/index\\_es.html](http://www.wmo.int/pages/index_es.html)

<http://smn.cna.gob.mx/>

<http://www.conagua.gob.mx/CONAGUA07/Contenido/Documentos/Portada%20BANDAS.htm>

<https://sites.google.com/site/floradenuuevoleon/state/hidrologia>