

### 1. Datos de identificación:

Nombre de la institución:	<b>Universidad Autónoma de Nuevo León</b>
Nombre de la dependencia:	<b>Facultad de Ingeniería Civil</b>
Nombre del programa educativo:	<b>Ingeniero Civil</b>
Nombre de la unidad de aprendizaje:	<b>Hidráulica básica</b>
Horas aula-teoría y/o práctica, totales:	<b>100</b>
Frecuencias aula por semana:	<b>5</b>
Horas extra aula, totales:	<b>20</b>
Tipo de modalidad:	<b>Escolarizada</b>
Tipo de periodo académico:	<b>4° semestre</b>
Tipo de unidad de aprendizaje:	<b>Obligatoria</b>
Área curricular:	<b>Formación básica (ACFB)</b>
Créditos UANL:	<b>4</b>
Fecha de elaboración:	<b>2021-01-21</b>
Fecha de última actualización:	<b>2021-01-21</b>
Responsable (s) del diseño y actualización:	<b>M.C. Edgar Amauri Arteaga Balderas Dr. José Luis Bruster Flores Dr. Daniel Salas Limón M.C. Juan Carlos Salinas López</b>

### 2. Presentación:

La unidad de aprendizaje (UA) Hidráulica Básica aporta las bases para la comprensión y el análisis de los fenómenos hidráulicos que interactúan con las obras hidráulicas que el ingeniero civil diseña, planea, dirige, supervisa y administra.

El estudiante aplicará las ecuaciones fundamentales de la hidráulica en la solución de problemas de ingeniería utilizando lenguajes lógico, formal y matemático, que le permitan expresar ideas y teorías con enfoque ecuménico, de manera comprometida con las necesidades sociales y profesionales para promover un cambio social que contribuya a construir una

sociedad sostenible.

Para ello, la UA desarrolla una secuencia formativa sustentada en las siguientes fases:

- Propiedades de fluidos e hidrostática.
- Ecuaciones fundamentales del movimiento de los fluidos y medición del flujo.
- Análisis hidráulico de tuberías y conceptos básicos de bombas hidráulicas.

### **3. Propósito(s):**

En la UA Hidráulica básica el estudiante aprenderá las bases del comportamiento de los fluidos, tanto en estado de reposo como en movimiento, teniendo mayor énfasis en el comportamiento del agua, con la finalidad de desarrollar en el estudiante las competencias para la solución de problemas relacionados con las fuerzas que ejercen los fluidos, la medición y conducción del flujo de éstos. Cada concepto enseñado en el aula es complementado con prácticas de laboratorio mediante la demostración de las propiedades de los fluidos, los principios de hidrostática, las ecuaciones fundamentales de la hidráulica y el desarrollo de experimentos sobre medición y conducción del flujo. La pertinencia de esta UA radica en que desarrollará en el estudiante los fundamentos para el diseño y dirección de obras hidráulicas que conforman la infraestructura de ingeniería civil que se requieren para mejorar la calidad de vida y el bienestar de la sociedad. Es necesario que el estudiante haya incorporado en su aprendizaje los conocimientos y habilidades que le aportan las UA de Física, Topografía y Solución de ecuaciones, tales como la capacidad de análisis de los cuerpos en movimiento, la habilidad para ubicar cuerpos en el espacio y la destreza matemática para solucionar ecuaciones, los cuales se requieren como complemento en la solución de los problemas planteados en esta UA. Hidráulica básica contribuye con los fundamentos de la Hidráulica requeridos por las UA de Hidráulica de canales, Hidrología superficial, Hidrología subterránea, Diseño de abastecimiento de agua y Diseño de sistemas de alcantarillado. También, se correlaciona con las UA de Geología, Probabilidad y estadística y Fundamentos de suelos y rocas, en lo que respecta a la contribución a las competencias del perfil de egreso.

Esta UA contribuye a desarrollar las competencias generales del perfil de egreso ya que el estudiante desarrollará documentos para evidenciar su aprendizaje (4-2.1), identificará algunos de los retos de la sociedad contemporánea que tienen relación con la Hidráulica (10-2.1) y trabajará en equipo (14-2.1). Para el desarrollo de las competencias específicas del perfil de egreso, en esta UA el estudiante solucionará problemas relacionados con los fundamentos de la Hidráulica (Esp. 4).

#### **4. Competencias del perfil de egreso:**

Competencias generales a las que contribuye esta unidad de aprendizaje:

Competencias instrumentales:

4. Dominar su lengua materna en forma oral y escrita con corrección, relevancia, oportunidad y ética adaptando su mensaje a la situación o contexto, para la transmisión de ideas y hallazgos científicos.

Competencias personales y de interacción social:

10. Intervenir frente a los retos de la sociedad contemporánea en lo local y global con actitud crítica y compromiso humano, académico y profesional para contribuir a consolidar el bienestar general y el desarrollo sustentable.

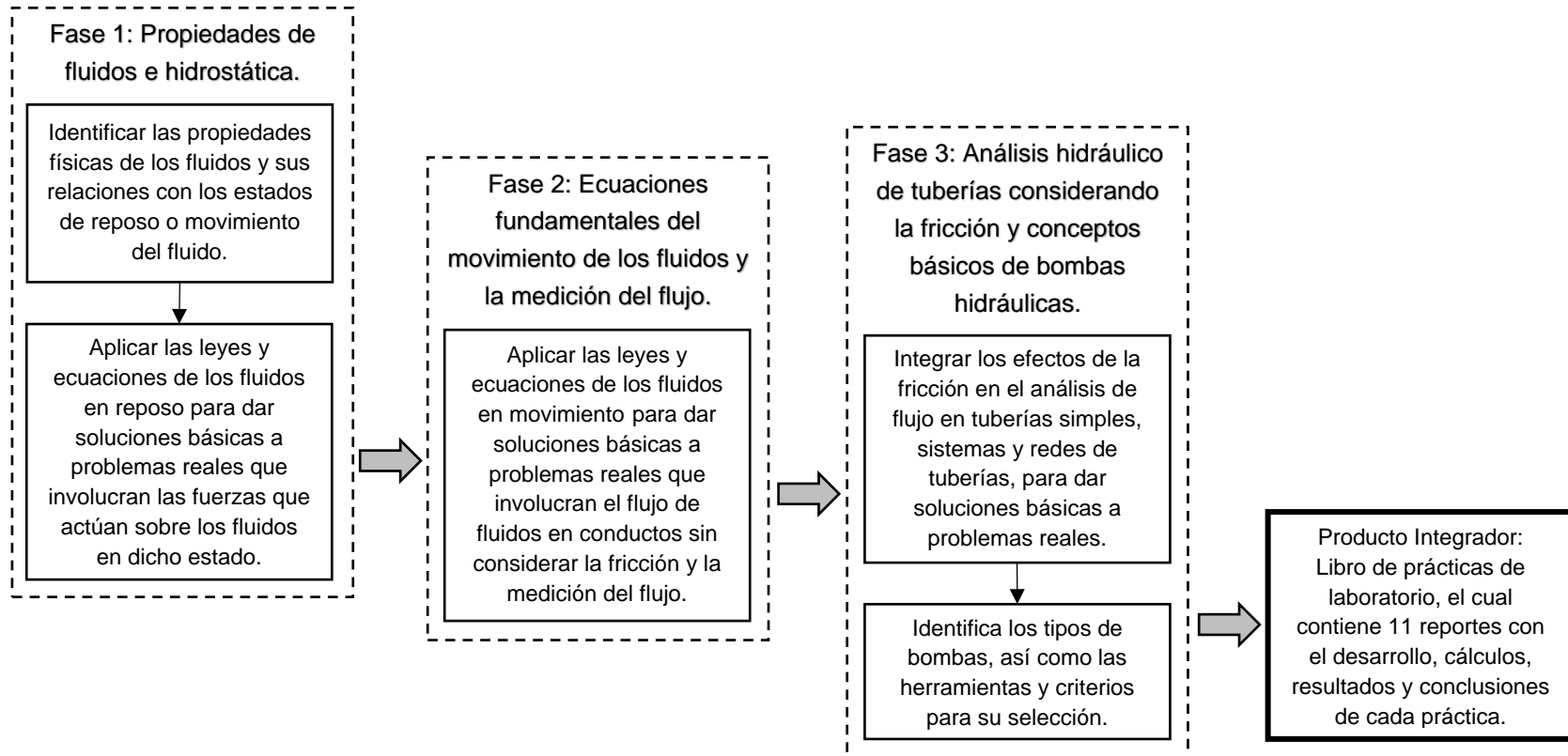
Competencias integradoras:

14. Resolver conflictos personales y sociales, de conformidad a técnicas específicas en el ámbito académico y de su profesión para la adecuada toma de decisiones.

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

4. Dirigir las actividades durante el desarrollo de proyectos y obras de ingeniería civil, atendiendo a las leyes, reglamentos, especificaciones y programas aplicables para que a través de su eficiente ejecución, impacten en el desarrollo económico y social de la población.

## 5. Representación gráfica:



## 6. Estructuración en etapas o fases:

Fase 1: Propiedades de fluidos e hidrostática.

Elementos de competencia:

Aplicar los principios fundamentales de la hidráulica básica para dar soluciones básicas a problemas reales que involucren las propiedades físicas de los fluidos y condiciones hidrostáticas.

Evidencias de aprendizaje	Criterios de desempeño	Actividades de aprendizaje	Contenidos	Recursos
1. Reporte técnico sobre la resolución de problemas correspondientes a Fase 1 Propiedades de los fluidos e hidrostática.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Comprende las propiedades básicas de los fluidos.</li> <li>Razona las fuerzas estáticas que generan los fluidos en relación con las actividades que realiza un ingeniero civil.</li> <li>Aplica la Ley de Pascal a manómetros diferenciales en conductos a presión, así como el principio de Arquímedes a cuerpos en flotación.</li> <li>Maneja de manera adecuada las conversiones de unidades.</li> <li>Realiza un reporte técnico que cumple con los siguientes elementos:</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El estudiante de manera grupal durante la clase consulta y expone dudas referentes a los temas correspondientes a la fase 1.</li> <li>El estudiante de manera grupal o individual participa en las dinámicas que se realicen en la clase.</li> <li>El estudiante de manera individual realiza una tabla comparativa de las propiedades de los fluidos, indicando propiedad, definición, fórmula y unidades en las que se mide dicha propiedad.</li> <li>El estudiante de manera individual realiza una representación gráfica (mapa mental, cuadro sinóptico,</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Historia de la Hidráulica y sus campos de aplicación.</li> <li>Definición de un fluido y comportamiento de este.</li> <li>Tipos de fuerzas que actúan en el interior de un líquido.</li> <li>Propiedades del agua: densidad, peso específico, viscosidad, compresibilidad, presión de vaporización y tensión superficial de acuerdo con su temperatura.</li> <li>Distribución de la presión. Ley fundamental de la hidrostática.</li> <li>Presión absoluta y presión relativa. Medición de la presión.</li> </ol>	Plataforma NEXUS Plataforma MS Teams. Presentación PowerPoint Libros de hidráulica Videos de consulta: <ul style="list-style-type: none"> <li>Izquierdo, C.A. [Cesar Antonio Izquierdo Merlo]. (2012, noviembre 13) Clase 1: Ecuación fundamental de la hidrostática [Archivo de video]. Recuperado de <a href="https://www.youtube.com/watch?v=M5RwKv5up0A">https://www.youtube.com/watch?v=M5RwKv5up0A</a></li> <li>Izquierdo, C.A. [Cesar Antonio Izquierdo Merlo]. (2012, noviembre 13) Clase 4: Principio de Pascal [Archivo de video]. Recuperado de <a href="https://www.youtube.com/watch?v=iWQeh9TOrSk">https://www.youtube.com/watch?v=iWQeh9TOrSk</a></li> </ul>



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

Universidad Autónoma de Nuevo León
Facultad de Ingeniería civil
Programa analítico



Table with 4 columns: a) Síntesis de los temas de hidrostática, b) Tabla comparativa, c) Representación gráfica, d) Formulario General, e) Descripción del problema, f) Memoria de Cálculo de los problemas analizados, g) Resultados remarcados a 3 decimales con unidades. mapa conceptual, etc.) sobre los contenidos de la Fase y sus relaciones. El estudiante de manera individual realiza un reporte técnico de los problemas correspondientes a los temas de Propiedades de los Fluidos e Hidrostática. 7. Fuerza resultante ejercida por líquidos en reposo sobre superficies planas y punto de aplicación. 8. Fuerza resultante ejercida por líquidos en reposo sobre superficies curvas y punto de aplicación. 9. Principios de flotación. Izquierdo, C.A. [Cesar Antonio Izquierdo Merlo]. (2012, noviembre 13) Clase 5: Principio de Arquímedes [Archivo de video]. Recuperado de https://www.youtube.com/watch?v=z14q47RHiMo

Fase 2: Ecuaciones fundamentales del movimiento de los fluidos y la medición del flujo.

Elementos de competencia:

Aplicar las ecuaciones fundamentales del movimiento de los fluidos en la conservación de la masa y la energía, así como en el equilibrio de fuerzas en relación con la cantidad de movimiento, con la finalidad de dar soluciones básicas a problemas reales.

Table with 5 columns: Evidencias de aprendizaje, Criterios de desempeño, Actividades de aprendizaje, Contenidos, Recursos. Row 1: 2. Reporte técnico sobre la resolución de problemas prácticos en condiciones ideales donde se despreja la fricción del agua. Comprende las condiciones de flujo ideal para analizar problemas de cinemática de los fluidos. Razona las ecuaciones fundamentales de movimiento de los fluidos en relación con las. El estudiante de manera grupal durante la clase consulta y expone dudas referentes a los temas correspondientes a la fase 2. El estudiante de manera grupal o individual participa. 1. Cinemática de los líquidos. 2. Clasificación de los flujos. 3. Líneas de corriente, trayectoria y tubos de corriente. 4. Concepto de gasto y caudal. 5. Ecuación de continuidad. Plataforma NEXUS, Plataforma MS Teams, Presentación PowerPoint, Libros de hidráulica, Videos de consulta: Izquierdo, C.A. [Cesar Antonio Izquierdo Merlo]. (2013, enero 09) Clase



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

Universidad Autónoma de Nuevo León
Facultad de Ingeniería civil
Programa analítico



FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

Table with 5 columns: 1. con los elementos que la contienen. 2. actividades que realiza un ingeniero civil. 3. en las dinámicas que se realicen en la clase. 4. Ecuación de energía, Ecuación de la cantidad de movimiento, etc. 5. 1: Teoría, Introducción a la Dinámica de Fluidos 1, etc.

Fase 3: Análisis hidráulico de tuberías considerando la fricción y conceptos básicos de bombas hidráulicas.

Elementos de competencia:

Aplicar los conocimientos y habilidades adquiridos en las fases previas, integrando la fricción en tuberías para el análisis de sistemas y redes, con la finalidad de dar soluciones básicas a problemas reales.





UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

Universidad Autónoma de Nuevo León  
Facultad de Ingeniería civil  
Programa analítico



FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

Evidencias de aprendizaje	Criterios de desempeño	Actividades de aprendizaje	Contenidos	Recursos
<p>3. Reporte técnico sobre la resolución de problemas prácticos considerando la fricción en los sistemas o redes de tuberías.</p> <p>4. Resumen sobre los diferentes tipos de bombas hidráulicas y sus aplicaciones en la Ingeniería Civil.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Comprende las condiciones de flujo que aplican para determinar las pérdidas de energía que se tienen en un sistema de tuberías.</li> <li>Razona las metodologías para determinar las pérdidas de energía por diversos autores en relación con las actividades que realiza un ingeniero civil.</li> <li>Maneja de manera adecuada las conversiones de unidades.</li> <li>Realiza un reporte técnico que cumple con los siguientes elementos:               <ol style="list-style-type: none"> <li>Síntesis de los temas correspondientes de la Fase 2</li> <li>Representación gráfica</li> <li>Formulario General</li> <li>Descripción del problema</li> <li>Memoria de Cálculo de los problemas analizados.</li> <li>Resultados remarcados a 3 decimales con unidades.</li> </ol> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El estudiante de manera grupal durante la clase consulta y expone dudas referentes a los temas correspondientes a la fase 3.</li> <li>El estudiante de manera grupal o individual participa en las dinámicas que se realicen en la clase.</li> <li>El estudiante de manera individual realiza una representación gráfica (mapa mental, cuadro sinóptico, mapa conceptual, etc.) sobre los contenidos de la Fase y sus relaciones.</li> <li>El estudiante de manera individual realiza un reporte técnico de los problemas correspondientes a los temas de flujo en tuberías.</li> <li>El estudiante de manera individual realiza un resumen que involucre el conocimiento teórico básico de los diferentes tipos de bombas hidráulicas y sus aplicaciones.</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Experiencias de Reynolds.</li> <li>Ecuación de fricción de Darcy–Weisbach, Manning, Hazen-William.</li> <li>Factores que influyen en la resistencia al flujo: viscosidad y geometría del conducto, experimentos de Nikuradse.</li> <li>Diagrama universal de Moody.</li> <li>Ecuaciones usuales para el cálculo del factor de fricción.</li> <li>Pérdidas locales de energía en conductos a presión.</li> <li>Gradiente de energía.</li> <li>Sistemas de serie y paralelo.</li> <li>Redes abiertas.</li> <li>Redes cerradas.</li> <li>Aspectos generales de las turbo-máquinas.</li> <li>Partes integrales de una bomba.</li> <li>Clasificación general.</li> <li>Gasto y cargas en los sistemas de bombeo.</li> <li>Curva de cargas.</li> <li>Curvas características.</li> </ol>	<p>Plataforma NEXUS Plataforma MS Teams. Presentación PowerPoint Libros de hidráulica</p>





UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

Universidad Autónoma de Nuevo León  
Facultad de Ingeniería civil  
Programa analítico



FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

	<ul style="list-style-type: none"> <li>Realiza un resumen que involucre el conocimiento teórico básico de los diferentes tipos de bombas hidráulicas y sus aplicaciones, que incluya clasificación, tipos y criterios de selección de bombas.</li> </ul>			
--	--	--	--	--

**7. Evaluación integral de procesos y productos:**

<u>Evidencia 1: 5 %</u>	<b><u>Reporte técnico sobre la resolución de problemas correspondientes a Fase 1 Propiedades de los fluidos e hidrostática.</u></b>
<u>Evidencia 2: 10 %</u>	<b><u>Reporte técnico sobre la resolución de problemas prácticos en condiciones ideales donde se desprecia la fricción del agua con los elementos que la contienen.</u></b>
<u>Evidencia 3: 10%</u>	<b><u>Reporte técnico sobre la resolución de problemas prácticos considerando la fricción en los sistemas o redes de tuberías.</u></b>
<u>Evidencia 4: 5 %</u>	<b><u>Resumen sobre los diferentes tipos de bombas hidráulicas y sus aplicaciones en la Ingeniería Civil.</u></b>
<u>Evidencia 5: 20 %</u>	<b><u>Evaluación Escrita correspondientes a Fase 1 y Fase 2</u></b>
<u>Evidencia 6: 20 %</u>	<b><u>Evaluación Escrita correspondientes a Fase 3</u></b>

**8. Producto integrador de aprendizaje:**

P.I. 30 % Libro de prácticas de laboratorio, el cual contiene 11 reportes con el desarrollo, cálculos, resultados y conclusiones de cada práctica.

## 9. Fuentes de apoyo y consulta:

### BIBLIOGRAFIA:

- Franzini, Joseph B. Mecánica de fluidos con aplicaciones en ingeniería: McGraw-Hill, c1999-
- Mott, Robert L., Mecánica de fluidos aplicada, Pearson, 7a. Edición, 2015.
- Sotelo Ávila G., Hidráulica General, LIMUSA, 2a. Edición, 1974.
- Streeter, Víctor L., Handbook of fluid dynamics, New York: McGraw-Hill, c1961.
- Streeter, Víctor L., Mecánica de los Fluidos, McGraw Hill, Santafé de Bogotá, Colombia: McGraw-Hill, c2000.

### REVISTAS:

- Revista Tecnología y Ciencias del Agua, Editada por: Instituto Mexicano de Tecnología del Agua, México.
- Revista Ciencia FIC, Editada por: Facultad de Ingeniería Civil de la UANL, México.
- Revista Journal of Hydraulic Engineering, ASCE, EE.UU.

### FUENTES ELECTRONICAS:

<http://www.cna.gob.mx/>  
<http://www.springer.com/materials/mechanics/journal/348>  
<http://www.tandf.co.uk/journals/tjhr>  
<http://www.hec.usace.army.mil/>  
<http://www.iberaula.es/web/index.php>  
[http://www.fhwa.dot.gov/engineering/hydraulics/library\\_listing.cfm](http://www.fhwa.dot.gov/engineering/hydraulics/library_listing.cfm)  
<http://www.dhigroup.com/reading-material>

### Videos de consulta:

- Izquierdo, C.A. [Cesar Antonio Izquierdo Merlo]. (2012, noviembre 13) Clase 1: Ecuación fundamental de la hidrostática [Archivo de video]. Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=M5RWKv5up0A>
- Izquierdo, C.A. [Cesar Antonio Izquierdo Merlo]. (2012, noviembre 13) Clase 4: Principio de Pascal [Archivo de video]. Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=iWQEh9TOrSk>
- Izquierdo, C.A. [Cesar Antonio Izquierdo Merlo]. (2012, noviembre 13) Clase 5: Principio de Arquímedes [Archivo de video]. Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=z14q47RHiMo>
- Izquierdo, C.A. [Cesar Antonio Izquierdo Merlo]. (2013, enero 09) Clase 1: Teoría, Introducción a la Dinámica de Fluidos 1 [Archivo de video]. Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=lisrlpvtlME>



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

Universidad Autónoma de Nuevo León  
Facultad de Ingeniería civil  
Programa analítico



FIC

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

- Izquierdo, C.A. [Cesar Antonio Izquierdo Merlo]. (2013, enero 09) Clase 2: Teoría, Introducción a la Dinámica de Fluidos 2. Ecuación de Bernoulli. [Archivo de video]. Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=7Cp89RcyYGE>.
- Izquierdo, C.A. [Cesar Antonio Izquierdo Merlo]. (2013, enero 16) Clase 6: Tubo de Venturi [Archivo de video]. Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=wBP18ghi6NM>