



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SINALOA**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA MOCHIS**  
**LICENCIATURA EN INGENIERÍA CIVIL**

ASIGNATURA:  
**HIDRÁULICA DE CANALES**

**1. INFORMACIÓN GENERAL:**

<b>Tipo de asignatura:</b>	<i>Obligatoria:</i> X	<i>Selectiva:</i>	
<b>Grupo disciplinar y su objetivo:</b>	Ciencias de la Ingeniería: Generar las condiciones para que los estudiantes identifiquen con claridad y solucionen problemas básicos de la ingeniería civil, fundamentándose en las ciencias básicas y estableciendo un puente entre estas y la ingeniería aplicada, a partir del desarrollo de habilidades creativas.		
<b>Área académica:</b>	Hidráulica		
<b>Objetivo general de la asignatura:</b>	Que el alumno tenga la capacidad de revisar y comprender los cambios que presenta el perfil del flujo del agua en los canales cuando se presentan cambios de dirección, pendiente y sección a lo largo de su recorrido, además de poder dimensionar la geometría de un canal revestido o de tierra.		
<b>SEMESTRE:</b>	4		
<b>Créditos: 8</b>	<i>Duración hora/sem/mes:</i> 4	<i>Teoría:</i> 60	<i>Práctica:</i> 0
<b>Conocimiento previo necesario:</b>	Hidráulica General.		
<b>Proporciona bases para:</b>	Redes de Agua Potable y Alcantarillado, Obras Hidroagrícolas, Ingeniería de Carreteras, Ingeniería de Irrigación.		
<b>Fecha de última actualización:</b>	Agosto del 2006.		

**2. CONTENIDOS:**

UNIDAD	TEMAS	HORAS
<b>I</b>	ASPECTOS GENERALES DE CANALES 1.1. Definición y clasificación de canales. 1.2. Secciones transversales y sus elementos geométricos. 1.3. Distribución de velocidades y coeficientes de Coriolis y de Boussinesq. 1.4. Distribución de presiones y los efectos de la pendiente y la curva de la misma.	3
<b>II</b>	FLUJO UNIFORME EN CANALES 2.1. Características del flujo uniforme. 2.2. Hipótesis y ecuación de Chezy. 2.2.1. Ecuaciones para determinar el coeficiente de Chezy. 2.3. Ecuación de Manning. 2.3.1. Características del coeficiente “n” de Manning. 2.4. Rugosidad equivalente y sección compuesta. 2.5. Conductos cerrados parcialmente llenos. 2.6. Diseño de canales revestidos. 2.6.1. Criterio de sección de máxima eficiencia.	11
<b>III</b>	ENERGÍA ESPECÍFICA Y RÉGIMEN CRÍTICO 3.1. Definiciones y características de energía específica y régimen crítico, y regímenes de flujos. 3.2. Ecuación general del régimen crítico. 3.2.1. Casos particulares. 3.3. Clasificación de la pendiente longitudinal de un canal. 3.4. Análisis de las curvas E-y y q-y. 3.4.1. Aplicaciones en canales con escalones suaves ascendentes y descendentes. 3.4.2. Aplicaciones en canales con ampliaciones y reducciones graduales en la sección. 3.4.3. Combinaciones de las anteriores. 3.5. Sección de control, definición y casos particulares.	8

<b>IV</b>	<p><b>FLUJO GRADUALMENTE VARIADO</b></p> <p>4.1. Definición, hipótesis básicas y ecuación general del Flujo Gradualmente Variado (F.G.V.)</p> <p>4.2. Análisis cualitativo de los distintos perfiles del F.G.V.</p> <p>4.3. Métodos de cálculo de los perfiles.</p> <p>4.3.1. Paso directo</p> <p>4.3.2. Paso a paso</p> <p>4.3.2. Semi-gráfico de la escalera.</p>	10
<b>V</b>	<p><b>FLUJO BRUSCAMENTE VARIADO</b></p> <p>5.1. Definición, casos particulares.</p> <p>5.2. Salto hidráulico, definición y características.</p> <p>5.2.1. Casos prácticos en que se presenta y usos prácticos.</p> <p>5.2.2. Clasificación en base al número de Froude, y con respecto al lugar donde se ubica.</p> <p>5.2.3. Hipótesis y ecuación general del salto hidráulico.</p> <p>5.3.4. Localización del salto hidráulico.</p> <p>5.3. Ondas de flujo en canales; definición y características.</p> <p>5.3.1. Casos prácticos en que se presentan.</p> <p>5.3.2. Ecuación de la velocidad de onda positiva:</p> <p>5.3.2.1. Viajando hacia aguas abajo.</p> <p>5.3.2.2. Viajando hacia aguas arriba.</p> <p>5.3.3. Ecuación de la velocidad de la onda negativa.</p> <p>5.3.3.1. Viajando hacia aguas abajo.</p> <p>5.3.3.2. Viajando hacia aguas arriba.</p>	7
<b>VI</b>	<p><b>FLUJO ESPACIALMENTE VARIADO</b></p> <p>6.1. Aspectos generales.</p> <p>6.2. Flujo con gasto creciente.</p> <p>6.2.1. Ecuación dinámica.</p> <p>6.2.2. Análisis de los perfiles del flujo.</p> <p>6.2.3. Métodos de integración numérica.</p> <p>6.3. Flujo con gasto decreciente.</p> <p>6.3.1. Ecuación dinámica.</p> <p>6.3.2. Análisis de los perfiles de flujo.</p> <p>6.3.3. Métodos de integración numérica.</p> <p>6.4. Ejemplos prácticos.</p> <p>6.4.1. Vertedor lateral.</p> <p>6.4.2. Flujo sobre una rejilla.</p>	9
<b>VII</b>	<p><b>TRANSICIONES</b></p> <p>7.1. Dispositivos de aforo en canales.</p> <p>7.2. Transiciones en flujo subcrítico.</p> <p>7.2.1. Cambios de sección.</p> <p>7.2.2. Cambios en dirección horizontal.</p> <p>7.3. Transiciones en flujo supercrítico</p> <p>7.3.1. Cambios de sección.</p> <p>7.3.2. Cambios en dirección horizontal.</p> <p>7.3.3. Cambios en dirección vertical.</p>	8
<b>VIII</b>	<p><b>PRINCIPIOS DEL ARRASTRE DE SEDIMENTOS</b></p> <p>8.1. Aspectos generales.</p> <p>8.2. Propiedades de las partículas sedimentarias.</p> <p>8.3. Inicio de arrastre.</p> <p>8.3.1. Método de la fuerza tractiva.</p> <p>8.3.2. Diseño de canales no revestidos sin arrastre.</p> <p>8.4. Clasificación del gasto sólido.</p> <p>8.4.1. Transporte de fondo y sedimentación.</p>	4
<b>TOTAL</b>		60

### **3. SUGERENCIAS METODOLÓGICAS**

Se sugiere que al inicio del curso el profesor entregue por escrito el contenido y bibliografía de la materia, dando enseguida una explicación general del objetivo del mismo, desglosado por unidades, exponiendo también un pequeño resumen de la bibliografía con detalles específicos sobre la utilidad de cada texto en los diferentes temas y señalar los que pueden ser más útiles para los objetivos del curso. El profesor también explicará la dinámica y actividades que se tendrán que llevar a cabo durante el curso, así como la forma de evaluación del mismo.

Se sugiere desarrollar el curso a través de exposición oral por parte del profesor, entregando un material escrito sobre el tema de que se trate, el cual previamente deberá haber leído el alumno, dando oportunidad de reafirmar las ideas captadas en la lectura y de aclarar las dudas mediante preguntas al profesor. Es importante promover la participación de los alumnos con ideas y opiniones particulares sobre determinado tema a fin de propiciar la comprensión y lograr un mayor conocimiento tanto para el alumno como el profesor.

Se recomienda que el profesor complemente su exposición oral con preguntas y reflexiones sobre determinado tema así como con ejemplos demostrativos que ayuden a una mejor comprensión del mismo. También es importante que el profesor resuelva ejercicios o problemas prácticos en clase de acuerdo con los contenidos de las unidades. De igual manera, se sugiere que el profesor programe visitas guiadas para que el alumno conozca y observe canales funcionando con diversas estructuras y proponga la revisión de su funcionamiento hidráulico para que el alumno tenga una referencia de la magnitud e importancia de lo que diseña.

Para que el alumno adquiera habilidad en la aplicación de los conocimientos vistos en clase, se recomienda que éste realice actividades obligatorias extra clase que tengan un determinado valor en la evaluación del curso, como son ejercicios para resolver en casa, visitas de campo, así como desarrollar un trabajo completo de canal individualmente, el cual deberá incluir todos los temas vistos durante el curso.

### **4. CRITERIOS DE EVALUACIÓN**

a) De las calificaciones:

- Se aplicarán 3 exámenes parciales con valor del 70 %
- Se entregará un trabajo completo de un canal con un valor del 30%

b) De la acreditación del curso:

- Se tomará como requisito para tener derecho al examen final, tener cuando menos el 80 % de asistencias a clases.
- Exentan de presentar el examen final los alumnos que tengan un promedio de 8 en la calificación de exámenes parciales.
- Las tareas son obligatorias como requisito para presentar el examen

c) Del examen final:

- Se aplicará un examen final que comprenda todo los temas del programa de la materia.
- La calificación final se obtiene del promedio del examen final y la obtenida del inciso a)

d) Otros:

- Se evaluará la participación en clase asignando puntos a los alumnos de acuerdo al desempeño de las actividades desarrolladas.

### **5. FUENTES DE INFORMACIÓN BÁSICA Y COMPLEMENTARIA**

1. Sotelo Avila, Gilberto, "Hidraulica II", UNAM, México, 1993.
2. Chow, Ven Te, "Hidráulica de Canales Abiertos", Mc Graw Hill, 2000.
3. White, Frank M., "Mecánica de Fluidos", Mc Graw Hill.
4. Springall, Rolando, "Hidráulica", UNAM.
5. Henderson, "Open Channel Flow", Prentice Hall.

### **6. RESPONSABLES DE ELABORACIÓN DEL PROGRAMA:**

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6
- 7

