



**PROGRAMA DE ESTUDIOS POR COMPETENCIAS DE LA
UNIDAD DE APRENDIZAJE: Hidráulica 2**

I. IDENTIFICACIÓN DEL CURSO.

Espacio Académico: Facultad de Ingeniería								
Programa Educativo: Ingeniería Civil					Área de docencia: Hidráulica			
Aprobación de los HH Consejos Académico y de Gobierno			Fecha:		Programa elaborado por: José Luis Cortés Martínez y José Concepción López Rivera		Programa revisado por: José Luis Cortés Martínez y José Concepción López Rivera	
Nombre de la unidad de aprendizaje: Hidráulica 2					Fecha de elaboración: Septiembre de 2009 Fecha última revisión: 11 de febrero de 2011			
Clave	Horas de Teoría	Horas de Práctica	Total de Horas	Créditos	Tipo de unidad de aprendizaje	Carácter de la unidad de aprendizaje	Núcleo de formación	Modalidad
L30773	4	1	5	9	Curso	Obligatoria	Sustantivo	Presencial
Prerrequisitos:			Unidad de aprendizaje antecedente: Hidráulica I		Unidad de aprendizaje consecuente: Ninguna			
Programas en los que se imparte: Ingeniería Civil								



II. PRESENTACIÓN DEL PROGRAMA.

- Hidráulica 2 es una unidad de aprendizaje correspondiente al análisis, diseño y proyecto de obras de infraestructura para la conducción y distribución de agua en estructuras conocidas como canales. Este tipo de obras se utilizan para proporcionar agua para riego y abastecimiento en proyectos agropecuario para el desarrollo rural, para el control y alejamiento del agua pluvial y residual como obras de infraestructura para el desarrollo urbano y para solucionar el cruce de de arroyos y ríos en distintas vías de comunicación como carreteras y vías férreas. Estas obras de infraestructura relativas a la derivación, transporte y distribución de agua, forman parte de las obras hidráulicas para el aprovechamiento y el control de agua, contempladas en las competencias genéricas e incluidas en el perfil de egreso del ingeniero civil.
- Dichas actividades se apoyan en la aplicación de las ecuaciones fundamentales de la Mecánica de Fluidos para un flujo unidimensional y permanente establecidas en Hidráulica 1. Así como de los conocimientos, habilidades y actitudes adquiridas en asignaturas de Ecuaciones diferenciales, Estática, Dinámica y Mecánica del Medio Continuo dentro de la división de materias propedéuticas.
- El curso inicia con aspectos generales del flujo en un canal y después se estructura a partir de la clasificación de los tipos de flujo que atiende a la variación o no de sus características en el espacio: Flujo uniforme, Flujo Gradual, Espacial y Rápidamente variado, lo cual se complementa con el análisis del flujo en canales que cambian sus dimensiones. Adicionalmente a la presentación análisis y discusión de los temas mediante el uso de pizarrón se utiliza la proyección de diapositivas, visitas a estructuras construidas y en construcción, la exposición de documentales relativos a la problemática que aborda la asignatura y en especial la realización de prácticas de laboratorio.
- Adicionalmente se requiere de la participación activa del alumno en las sesiones en el aula y en el laboratorio así como en las visitas a obras existentes y en construcción y en forma directa mediante su participación en la exposición de temas relacionados con la solución a problemas prácticos correspondientes a la aplicación de conocimientos de la unidad de aprendizaje.
- Los criterios de evaluación se apoyan en la actividad desarrollada en forma individual y de grupo. La primera en la realización de exámenes y presentación de trabajos y tareas y la segunda en la participación en prácticas de laboratorio exposición conjunta de temas y asistencia a visitas a obras. En esta signatura se tiene el propósito de crear una actitud y una disposición en el profesional de la Ingeniería Civil para analizar, formular, programar, dirigir y ejecutar proyectos de desarrollo para beneficio de la comunidad.



III. LINEAMIENTOS DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

DOCENTE	DISCENTE
<ul style="list-style-type: none">• Realizar el encuadre del curso.• Asesorar y conducir el trabajo de la unidad de aprendizaje.• Presentar y fomentar el intercambio de experiencias.• Retroalimentar el proceso de aprendizaje• Resolver las dudas de los participantes.• Evaluar la Unidad de aprendizaje.	<ul style="list-style-type: none">• Realizar y analizar la lectura de los textos propuestos.• Entregar en tiempo y forma los trabajos requeridos• Practicar la apertura hacia el aprendizaje• Participar individualmente o en equipo, según sean las necesidades del proceso de aprendizaje.

IV. PROPÓSITO GENERAL DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Los profesionistas de la Ingeniería **Civil** deben contar con la competencia para resolver problemas tales como los de los productores rurales quienes requieren de la conducción de agua desde las fuentes de aprovisionamiento disponibles hasta los sitios de almacenamiento, regularización y/o distribución para propósitos agrícolas o pecuarios **e incluso para propósitos de abastecimiento de agua potable**. A su vez los habitantes de zonas urbanas requieren entre las obras de urbanización las que permitan el alejamiento de las aguas pluviales y residuales mediante el uso conductos cerrados de cuyo diseño y proyecto depende evitar las molestias de escurrimientos sobre vialidades o más aún las inundaciones por desbordamientos; de la misma manera los habitantes de zonas cercanas a ríos o las personas que usufructúan terrenos sujetos a inundaciones requieren la garantía de que estas se impedirán mediante la construcción de obras de control de caudales máximos.

Al término del curso el alumno será capaz de identificar la problemática relacionada con el proyecto, diseño y construcción de canales para la derivación y conducción de caudales para su aprovechamiento o control así como para comprender, analizar y determinar el comportamiento del flujo en un canal existente con el propósito de revisión de su capacidad y en su caso, determinar las modificaciones en su diseño para su mejor aprovechamiento bajo las nuevas condiciones de demanda o bien diseñar y proyectar un canal sustituto que se adecuó a un nuevo proyecto de aprovechamiento o control de los recursos hidráulicos y ajustarlo a las nuevas demandas derivadas de los proyectos para mejorar las condiciones sociales y económicas y de una comunidad.



V. COMPETENCIAS GENÉRICAS

Comprender los fundamentos y los usos de la Hidráulica e Hidrología en ingeniería

Competencias específicas:

Dar las bases para analizar el comportamiento de flujos sujetos a diferentes condiciones de trabajo, así como diseñar, utilizando diversas teorías, técnicas y modelos, las estructuras componentes para el control y aprovechamiento de los recursos hidráulicos, usando los criterios económicos y sociales apropiados para su dimensionamiento y operación. Proyectar, diseñar, construir, operar, estudiar y analizar fenómenos del comportamiento del agua para su control y aprovechamiento; incluyendo obras y proyectos relacionados con el manejo y conservación del recurso hidráulico, buscando la promoción y conservación de la salud, ya sea por su consumo o por su disposición; comprende los sistemas de agua potable, acueductos, alcantarillado, tratamiento para aguas residuales y tratamiento de residuos sólidos.

VI. ÁMBITOS DE DESEMPEÑO PROFESIONAL

Las dependencias gubernamentales y las empresas constructoras relacionadas con el diseño, proyecto, construcción y operación de infraestructura en el medio rural para la producción agropecuaria y el control de inundaciones y para **la construcción de la infraestructura de caminos y puentes** y en el medio urbano de sistemas para el abastecimiento de agua potable y de alcantarillado y el control de inundaciones.

VII. ESCENARIO DE APRENDIZAJE

Aula, Laboratorio y obras de infraestructura hidráulica existentes o en construcción en los medios rural y urbano.

VIII. NATURALEZA DE LA COMPETENCIA

(Inicial, entrenamiento, complejidad creciente, ámbito diferenciado)

Complejidad creciente



IX. ESTRUCTURA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Aspectos Generales: Identificar tipos de canal y tipos de flujo, calcular las características geométricas de la sección de un canal y aplicar las ecuaciones fundamentales de la hidráulica al flujo en un canal como antecedente para revisar diseñar o proyectar líneas y sistemas de conducción y distribución de agua en los proyectos de aprovechamiento y control

Flujo Uniforme. Resolver problemas de revisión, considerando el cálculo de caudal y tirante en canales de secciones compuestas, conductos cerrados y la avenida máxima en canales naturales y diseñar canales para conducir un caudal determinado en secciones revestidas y no revestidas para el proyecto de sistemas de aprovechamiento y control del agua.

Energía Específica y Flujo crítico. Calcular las condiciones de acceso del flujo en canales que presentan cambios de elevación en el fondo y de reducción en el ancho (problemas de transición). Diseñar sistemas de control y medición del caudal en un canal y calcular el flujo crítico en un canal. Todo ello como parte de las condiciones que puedan presentarse en sistemas de aprovechamiento y control de inundaciones.

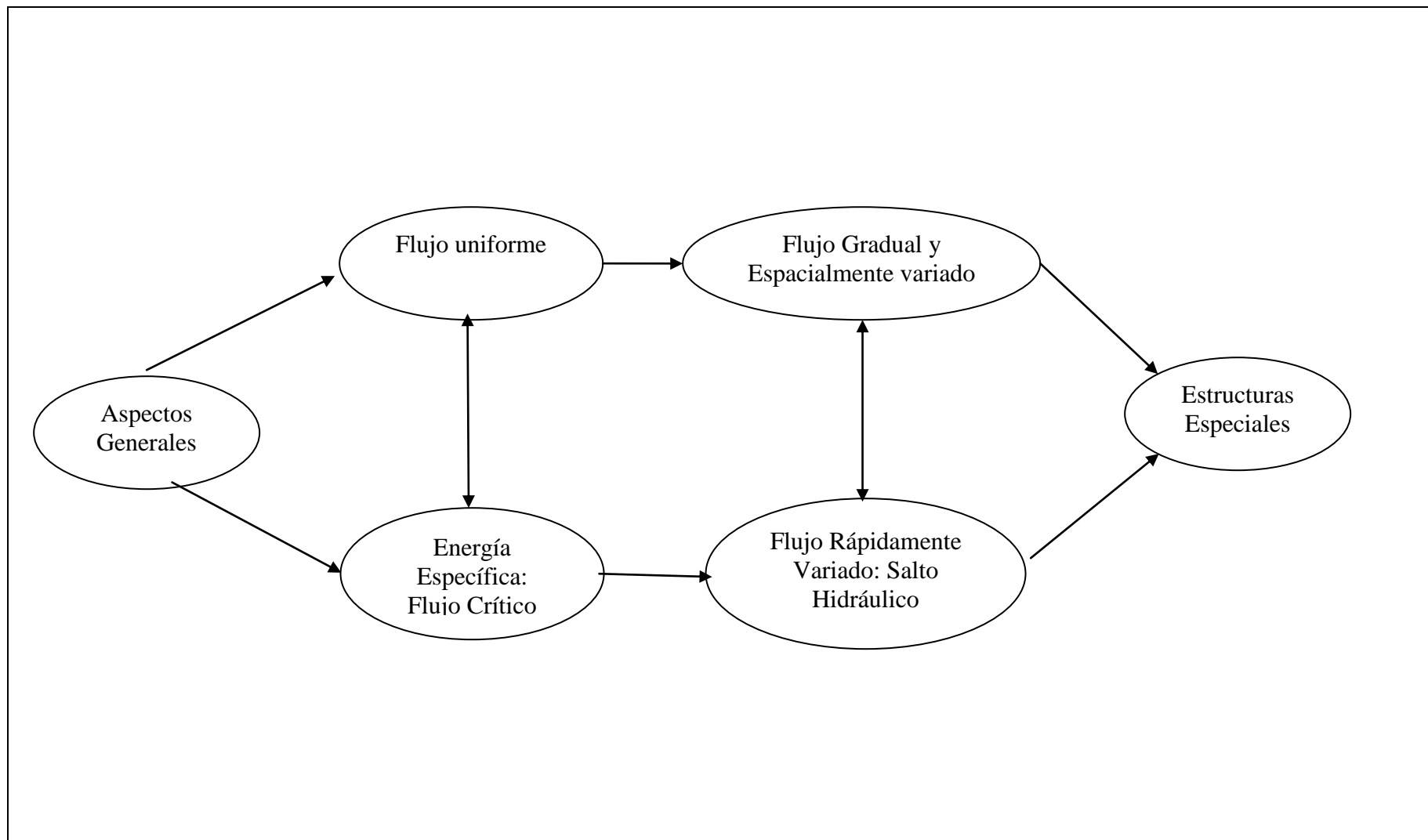
Flujo Gradual y Espacialmente Variado. Identificar, Clasificar, Dibujar y Calcular el perfil del flujo en un canal, tomando en cuenta las condiciones de entrada y salida que presenten las líneas de conducción para el diseño y proyecto de los canales que forman parte de los sistemas de aprovechamiento y control del agua.

Flujo Rápidamente Variado: Salto hidráulico. Calcular y Localizar el salto hidráulico en un canal para disipar energía en vertedores y rápidas y evitar la pérdida de sustentación en dichas obras hidráulicas

Canales no prismáticos y Estructuras Especiales en canales. Resolver problemas de diseño de estructuras de transición en la descarga del canal y de cambio en la forma del canal para complementar las condiciones que requieran el diseño y proyecto de canales en los sistemas de aprovechamiento y control del agua.



X. SECUENCIA DIDÁCTICA





XI. DESARROLLO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Unidad de Competencia I	Elementos de Competencia		
	Conocimientos	Habilidades	Actitudes / Valores
<p>Aspectos Generales</p> <p>Identificar el tipo de flujo en un canal, calcular las características geométricas de la sección de un canal dado y aplicar las ecuaciones fundamentales de la hidráulica al flujo en un canal como antecedente para revisar diseñar o proyectar líneas y sistemas de conducción y distribución de agua en los proyectos de aprovechamiento y control</p>	<p>Tipos de canales, Tipos de flujo. Geometría de las secciones. Ecuaciones fundamentales para flujo unidimensional y permanente, Distribución de presiones y de velocidades, flujo paralelo.</p>	<p>Utilizar los criterios para clasificar los tipos de canal y de flujo.</p> <p>Analizar la forma de la sección transversal.</p> <p>Utilizar la calculadora y la computadora para calcular las características geométricas en canales de diferentes formas.</p> <p>Describir la estructura y los términos que integran las ecuaciones fundamentales de la Hidráulica aplicables en distintos en el caso de canales.</p>	<p>Respeto a las opiniones de sus compañeros de grupo.</p> <p>Cumplir con oportunidad y forma con las disposiciones generales en la entrega de tareas y trabajos y demás actividades del curso.</p> <p>Actuar conforme a lo dispuesto para el trabajo grupal</p>
<p>Estrategias didácticas:</p> <p>Solución de problemas mediante su discusión grupal, promoviendo la participación de todos los alumnos</p> <p>Realización individual de tareas que se resuelven en la clase siguiente y trabajos extraclase cuyo contenido se discute en forma grupal.</p> <p>Prácticas de laboratorio</p>	<p>Recursos requeridos:</p> <p>Aula, Pintarrón, borrador y plumones.</p> <p>Computadora y cañón.</p> <p>Libros, Tablas y figuras para cada integrante del grupo</p>	<p>Tiempo destinado:</p> <p>10 horas, de las cuales, 8 son de teoría y 2 de prácticas</p>	
Criterios de desempeño	Evidencias		
	Desempeño	Producto	



<p>El reporte de laboratorio deberá contener lo siguiente: Introducción (20%) Material y método (10%) Resultados y análisis (50%) Conclusión (20%)</p>	<p>Reconstruir la clasificación de tipos de flujo considerando su configuración variante o no con los tipos de canal.</p>	<p>Reporte de laboratorio</p>
<p>El examen incluirá 5 ejercicios que será evaluado de acuerdo al número de aciertos expresados en escala de 0 a 10 considerando lo siguiente: Planteamiento (30%) Desarrollo (40%) Resultados (30%)</p>	<p>Solución de problemas con ecuaciones fundamentales que involucren el manejo de la geometría de las secciones y los tipos de flujo.</p>	<p>Exámenes parciales y finales</p>



Unidad de Competencia II	Elementos de Competencia		
	Conocimientos	Habilidades	Actitudes / Valores
<p>Flujo Uniforme. Resolver problemas de revisión de la capacidad de un canal, calcular el caudal y el tirante normal en canales de secciones compuestas, conductos cerrados y la avenida máxima en canales naturales y diseñar canales para conducir un caudal determinado en secciones revestidas y no revestidas para el proyecto de sistemas de aprovechamiento y control del agua.</p>	<p>Fórmulas de fricción en un canal con flujo uniforme (Fórmula de Chézy, Gauckler, Manning, Strickler, etc.). Procedimiento para el cálculo de: Tirante normal, el caudal o la pendiente del canal para un flujo uniforme en canales de sección simple, compuesta y natural y en conductos cerrados. Avenida máxima. Procedimiento de Diseño de canales revestidos y no revestidos</p>	<p>Utilizar la calculadora y la computadora para calcular el tirante normal, el caudal o la pendiente de un flujo uniforme en canales de sección simple, compuesta y natural y en conductos cerrados. Manejar los procedimientos de diseño de canales revestidos y no revestidos. Así como las gráficas para determinar la fuerza tractiva critica en materiales cohesivos y no cohesivos</p>	<p>Respeto a las opiniones de sus compañeros de grupo. Cumplir con oportunidad y forma con las disposiciones generales en la entrega de tareas y trabajos y demás actividades del curso. Actuar conforme a lo dispuesto para el trabajo grupal</p>
<p>Estrategias didácticas: Solución de problemas mediante su discusión grupal, promoviendo la participación de todos los alumnos Realización individual de tareas que se resuelven en la clase siguiente y trabajos extraclase cuyo contenido se discute en forma grupal. Prácticas de laboratorio</p>	<p>Recursos requeridos: Aula, Pintarrón, borrador y plumones. Computadora y cañón. Libros, Tablas y figuras para cada integrante del grupo</p>	<p>Tiempo destinado: 16 hrs. de las cuales 4 corresponden a prácticas y 12 a teoría.</p>	
		Evidencias	
Criterios de desempeño		Desempeño	Producto
<p>El examen incluirá 5 ejercicios que será evaluado de acuerdo al número de aciertos expresados en escala de 0 a 10 considerando lo siguiente: Planteamiento (30%) Desarrollo (40%) Resultados (30%)</p>		<p>Solución de problemas de flujo uniforme y de diseño de canales revestido y no revestidos</p>	<p>Examen parcial y final</p>



El reporte de laboratorio deberá contener lo siguiente: Introducción (20%) Material y método (10%) Resultados y análisis (50%) Conclusión (20%)	Establecer e Identificar el flujo uniforme en canales y comparar el gasto calculado con las fórmulas de flujo uniforme y el gasto medido en el canal.	Reportes de Laboratorio
El trabajo extraclase se desarrollará considerando los siguientes aspectos: Presentación (10%) Introducción (10%) Cobertura del tema (70%) Conclusión(10%)	Describir y aplicar el Método de la velocidad media crítica	Trabajo extraclase
La tarea Incluirá el procedimiento que se siguió, el resultado en forma tabular y las gráficas obtenidas en un tamaño apropiado para su comparación con las contenidas en las referencias.	Calcular y obtener las curvas adimensionales para la determinación del tirante normal	Tarea



Unidad de Competencia III	Elementos de Competencia		
	Conocimientos	Habilidades	Actitudes / Valores
<p>Energía Específica y Flujo crítico. Calcular las condiciones de acceso del flujo en canales que presentan cambios de elevación en el fondo y de reducción en el ancho (problemas de transición). Diseñar sistemas de control y medición del caudal en un canal y calcular el flujo crítico en un canal. Todo ello como parte de las condiciones que puedan presentarse en sistemas de aprovechamiento y control de inundaciones</p>	<p>Ecuación de energía específica y sus gráficas para caudal y energía específica constante y para caudales diversos. Procedimientos gráficos y directos para el cálculo del tirante crítico. Cálculo de la pendiente para mantener un flujo uniforme con tirante crítico. Aplicación del concepto de energía específica para resolver problemas de accesibilidad y control en un canal que cambia su geometría Procedimiento para calcular el caudal máximo que se puede derivar de un almacenamiento.</p>	<p>Construir gráficas de energía específica para secciones diversas y con caudales distintos. Utilizar la calculadora y la computadora para calcular el tirante y la pendiente crítica. Utilizar el procedimiento para resolver problemas de accesibilidad y control.</p>	<p>Respeto a las opiniones de sus compañeros de grupo. Cumplir con oportunidad y forma con las disposiciones generales en la entrega de tareas y trabajos y demás actividades del curso. Actuar conforme a lo dispuesto para el trabajo grupal</p>
<p>Estrategias didácticas: Solución de problemas mediante su discusión grupal, promoviendo la participación de todos los alumnos Realización individual de tareas que se resuelven en la clase siguiente y trabajos extraclase cuyo contenido se discute en forma grupal. Prácticas de laboratorio</p>	<p>Recursos requeridos: Aula, Pintarrón, borrador y plumones. Computadora y cañón. Tablas y figuras para cada integrante del grupo</p>	<p>Tiempo destinado: El tiempo total es de 12 hrs de las cuales 10 corresponden a la teoría y 2 a la práctica de laboratorio</p>	
Criterios de desempeño	Evidencias		
	Desempeño	Producto	



El examen incluirá 5 ejercicios que será evaluado de acuerdo al número de aciertos expresados en escala de 0 a 10 considerando lo siguiente: Planteamiento (30%) Desarrollo (40%) Resultados (30%)	Solución de problemas de canales con escalón en el fondo y/o reducción de ancho y Utilizar distintos métodos para calcular el tirante y la pendiente crítica y/o el gasto en el canal	Examen parcial y final
El reporte de laboratorio deberá contener lo siguiente: Introducción (20%) Material y método (10%) Resultados y análisis (50%) Conclusión (20%)	Determinación del gasto o caudal en un canal	Reportes de laboratorio
El trabajo extraclase se desarrollará considerando los siguientes aspectos: Presentación (10%) Introducción (10%) Cobertura del tema (70%) Conclusión (10%)	Presenta la descripción de un Aforador Parshall para la medición del caudal o gasto en un canal	Trabajo extraclase
La tarea Incluirá el procedimiento que se siguió, el resultado en forma tabular y las gráficas obtenidas en un tamaño apropiado para su comparación con las contenidas en las referencias.	Construir la figura de curvas adimensionales para el cálculo de tirantes críticos en canales	Tarea



Unidad de Competencia IV	Elementos de Competencia		
	Conocimientos	Habilidades	Actitudes / Valores
<p>Flujo Gradual y Espacialmente Variado.</p> <p>Identificar, Clasificar, Dibujar y Calcular el perfil del flujo en un canal, tomando en cuenta las condiciones de entrada y salida que presenten las líneas de conducción para el diseño y proyecto de los canales que forman parte de los sistemas de aprovechamiento y control del agua</p>	<p>Ecuación de la energía y su aplicación a un canal.</p> <p>Ecuación dinámica de Flujo gradual y espacialmente variado.</p> <p>Características y Clasificación de perfiles de Flujo.</p> <p>Procedimiento para el análisis de perfiles de flujo en canales sin cambio de pendiente, con un cambio en la pendiente y con varios cambios de pendiente.</p> <p>Métodos de cálculo y sus condiciones de aplicación, como procedimiento para determinar perfiles de flujo en canales con estructuras de control y una o varias pendientes</p>	<p>Identificar y presentar mediante un esquema el perfil de flujo en un canal.</p> <p>Manejar los procedimientos para el análisis de perfiles de flujo.</p> <p>Manejar el procedimiento y utilizar la calculadora y la computadora para calcular el perfil de flujo en un canal.</p> <p>identificar métodos de cálculo apropiados a las condiciones del perfil para obtener su configuración</p>	<p>Respeto a las opiniones de sus compañeros de grupo.</p> <p>Cumplir con oportunidad y forma con las disposiciones generales en la entrega de tareas y trabajos y demás actividades del curso.</p> <p>Actuar conforme a lo dispuesto para el trabajo grupal</p>
<p>Estrategias didácticas:</p> <p>Solución de problemas mediante su discusión grupal, promoviendo la participación de todos los alumnos</p> <p>Realización individual de tareas que se resuelven en la clase siguiente y trabajos extraclase cuyo contenido se discute en forma grupal.</p> <p>Prácticas de laboratorio</p>	<p>Recursos requeridos:</p> <p>Aula, Pintarrón, borrador y plumones.</p> <p>Computadora y cañón.</p> <p>Tablas y figuras para cada integrante del grupo</p>	<p>Tiempo destinado:</p> <p>El tiempo total es de 18 horas de las cuales 16 corresponden a la teoría y 2 a la práctica de laboratorio</p>	
Criterios de desempeño	Evidencias		
	Desempeño	Producto	



El examen incluirá 5 ejercicios que será evaluado de acuerdo al número de aciertos expresados en escala de 0 a 10 considerando lo siguiente: Planteamiento (30%) Desarrollo (40%) Resultados (30%)	Construir los perfiles de flujo y utilizar los métodos de cálculo de perfiles de flujo en canales con una o varias pendientes y distintas estructuras de control	Examen parcial y final
El reporte de laboratorio deberá contener lo siguiente: Introducción (20%) Material y método (10%) Resultados y análisis (50%) Conclusión (20%)	Presentar la identificación de distintos perfiles de flujo en el canal del laboratorio con distintas pendientes a lo largo del mismo y su revisión mediante métodos de cálculo	Reportes de laboratorio
El trabajo extraclase se desarrollará considerando los siguientes aspectos: Presentación (10%) Introducción(10%) Cobertura del tema(70%) Conclusión(10%)	Presentar y manejar la Ecuación fundamental del flujo espacialmente variado	Trabajo extraclase
La tarea consistirá en dibujar a mano los perfiles de flujo correspondientes a cada zona donde se pueden desarrollar.	Reconstruir la Tabla de clasificación y características de perfiles de flujo	Tarea



Unidad de Competencia V	Elementos de Competencia		
	Conocimientos	Habilidades	Actitudes / Valores
<p>Flujo Rápidamente Variado: Salto hidráulico. Calcular y Localizar el salto hidráulico en un canal para disipar energía en vertedores y rápidas y evitar la pérdida de sustentación en dichas obras hidráulicas</p>	<p>Ecuación fundamental del salto hidráulico en canales con diferentes formas de sección. Procedimiento para calcular el salto hidráulico Procedimiento para localizar el salto hidráulico en canales sin pendiente o con pendiente pequeña y con estructuras de control. Describir el procedimiento para calcular la localización del salto a partir de los perfiles de flujo variado que en él ocurran.</p>	<p>Manejar el procedimiento para calcular el salto hidráulico. Manejar el procedimiento para localizar el salto hidráulico, en canales con una o varias pendientes y diversas estructuras de control, utilizando calculadora o computadora. Utilizar la calculadora y un programa de computadora en la aplicación del procedimiento de cálculo y localización del salto en perfiles de flujo variado.</p>	<p>Respeto a las opiniones de sus compañeros de grupo. Cumplir con oportunidad y forma con las disposiciones generales en la entrega de tareas y trabajos y demás actividades del curso. Actuar conforme a lo dispuesto para el trabajo grupal</p>
<p>Estrategias didácticas: Solución de problemas mediante su discusión grupal, promoviendo la participación de todos los alumnos Realización individual de tareas que se resuelven en la clase siguiente y trabajos extraclase cuyo contenido se discute en forma grupal. Prácticas de laboratorio</p>	<p>Recursos requeridos: Aula, Pintarrón, borrador y plumones. Computadora y cañón. Tablas y figuras para cada integrante del grupo</p>	<p>Tiempo destinado: El tiempo total es de 12 hrs de las cuales 10 corresponden a la teoría y 2 a la práctica de laboratorio</p>	
Criterios de desempeño		Evidencias	



	Desempeño	Producto
El examen incluirá 5 ejercicios que será evaluado de acuerdo al número de aciertos expresados en escala de 0 a 10 considerando lo siguiente: Planteamiento (30%) Desarrollo (40%) Resultados (30%)	Solución de problemas relativos al Cálculo del salto hidráulico en canales con cambios de pendiente y/o estructuras de control que propician la creación del salto hidráulico. Aplicar procedimientos para la Localización del salto hidráulico y la determinación completa de los perfiles de flujo en un canal	Examen parcial y final
El reporte de laboratorio deberá contener lo siguiente: Introducción (20%) Material y método (10%) Resultados y análisis (50%) Conclusión (20%)	Construir las condiciones necesarias para generar un salto hidráulico en un canal mediante la construcción de vertedores de cimacio o de cresta ancha y de compuertas	Reporte de laboratorio
El trabajo extraclase se desarrollará considerando los siguientes aspectos: Presentación (10%) Introducción(10%) Cobertura del tema(70%) Conclusión(10%)	Presentar la investigación bibliográfica acerca del Salto hidráulico en canales con pendiente pronunciada	Trabajo extraclase
La tarea Incluirá el procedimiento que se siguió, el resultado en forma tabular y las gráficas obtenidas en un tamaño apropiado para su comparación con las contenidas en las referencias.	Elaborar la figura de Gráficas adimensionales para calcular el salto hidráulico en canales trapezoidales.	Tarea



Unidad de Competencia VI	Elementos de Competencia		
	Conocimientos	Habilidades	Actitudes / Valores
<p>Canales no prismáticos y Estructuras Especiales en canales. Resolver problemas de diseño de estructuras de transición en la descarga del canal y de cambio en la forma del canal para complementar las condiciones que requiera el diseño y proyecto de canales en los sistemas de aprovechamiento y control del agua.</p>	<p>Procedimiento para la identificación y el análisis de canales con sobreelevaciones, depresiones, ampliaciones y reducciones. Describir y explicar el procedimiento para el análisis de canales con sobreelevaciones, depresiones, ampliaciones y reducciones. (Transiciones) Procedimiento para el diseño de alcantarillas Procedimiento para calcular el caudal a derivar por un canal que presenta diversas condiciones de tirantes aguas arriba y abajo</p>	<p>Manejar la identificar canales con sobreelevaciones, depresiones, ampliaciones y reducciones Utilizar la calculadora y un programa de computadora para el cálculo y diseño de alcantarillas y para el análisis y diseño de una derivación de caudales. Utilizar la calculadora y un programa de computadora para el calculo, diseño y el proyecto del cambio de geometría en la sección y en el alineamiento de un canal.</p>	<p>Respeto a las opiniones de sus compañeros de grupo. Cumplir con oportunidad y forma con las disposiciones generales en la entrega de tareas y trabajos y demás actividades del curso. Actuar conforme a lo dispuesto para el trabajo grupal</p>
<p>Estrategias didácticas: Solución de problemas mediante su discusión grupal, promoviendo la participación de todos los alumnos Realización individual de tareas que se resuelven en la clase siguiente y trabajos extraclase cuyo contenido se discute en forma grupal. Prácticas de laboratorio</p>	<p>Recursos requeridos: Aula, Pintarrón, borrador y plumones. Computadora y cañón. Tablas y figuras para cada integrante del grupo</p>	<p>Tiempo destinado: El tiempo total es de 12 hrs de las cuales 10 corresponden a la teoría y 2 a la práctica de laboratorio</p>	
Criterios de desempeño	Evidencias		
	Desempeño	Producto	



<p>El examen incluirá 5 ejercicios que serán evaluado de acuerdo al número de aciertos expresados en escala de 0 a 10 considerando lo siguiente: Planteamiento (30%) Desarrollo (40%) Resultados (30%)</p>	<p>Solución de problemas relacionados con el Diseño de Transiciones. Alcantarillas y la derivación de caudales.</p>	<p>Exámenes parciales y finales</p>
<p>La presentación de cada tema en Power point, se evaluará por todos los alumnos del grupo, esta evaluación se promediará con la del profesor del curso</p>	<p>Presentar los métodos de solución de algunos problemas prácticos de la hidráulica de canales</p>	<p>Exposición de temas por grupos de alumnos y archivo en CD</p>



XII. EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN

Los temas a exponer se fijarán y distribuirán Cuatro semanas antes de concluir el semestre y se expondrán una o dos semanas antes de la conclusión del mismo, los alumnos otorgarán su evaluación de cada exposición y el promedio del grupo se compondrá con la evaluación del profesor. Las prácticas de laboratorio se realizarán en el CIRA y el profesor de prácticas enunciará las condiciones específicas en que se desarrollarán. El número de prácticas puede variar de acuerdo con las condiciones del laboratorio, las condiciones específicas de presentación se fijarán por el profesor de prácticas.

Evaluación:

Evaluación diagnóstica. Sin calificación.

Evaluación formativa: Dar seguimiento al avance del alumno en cada unidad de competencia. (se agrupan los productos)

Evaluación sumaria: La composición de la evaluación final es de la siguiente manera:

Exámenes parciales (al menos dos: (Unidades I, II y III y IV, V y VI)	65%
Trabajos extraclase (Uno por cada tema)	10%
Prácticas de Laboratorio	15%
Participación: Tareas y exposición de casos seleccionados	10%
Total	100%

Los alumnos cuya evaluación del desempeño sea > 8.0 Pts. Quedarán exentos de presentar examen final. La evaluación de los alumnos que presenten examen final (ordinario, extraordinario o a título de suficiencia) se integrará con las calificaciones obtenidas en trabajos extraclase, prácticas, participación y el 70% de la calificación del examen final correspondiente

Acreditación:

80% de asistencia

Calificación ≥ 6.0



XIII. REFERENCIAS

Cadavid Juan H., **Hidráulica de Canales Fundamentos**. Fondo editorial Universidad EAFIT. Medellín, Colombia, 2006

Chow, Ven Te, **Open Channel Hydraulics**, McGraw Hill, New York, 1959, USA

French, Richard H., **Open Channel Hydraulics**, McGraw Hill, 1985, USA

Gardea, Humberto, **Hidráulica de Canales**, ICA - UNAM, 1997, México.

Hubert Chanson, **Hidráulica del flujo en canales abiertos**. McGraw-Hill INTERAMERICANA. SA, Bogotá, Colombia. 2002

Henderson, F M. **Open Channel Flow**. Macmillan, New York. 1966.

Naudascher, Eduard, **Hidráulica de Canales**. Diseño de estructuras, Limusa, México DF. 2001

Sotelo, Gilberto, **Apuntes de Hidráulica II o Hidráulica de canales**, Facultad de Ingeniería, UNAM, México