



**UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL  
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA HIDRÁULICA**



<b>ASIGNATURA:</b> PROYECTOS HIDRAULICOS DE DRENAJE				<b>TIPO DE ASIGNATURA:</b> SELECTIVA			
<b>CODIGO:</b> 1026	<b>UNIDADES:</b> 3			<b>REQUISITOS:</b> 1366, 1766			
<b>HORAS/SEMANA:</b> 4	<b>TEORIA:</b> 2	<b>PRÁCTICA:</b> 2	<b>LABORATORIO:</b> 0	<b>SEMINARIO:</b> 0	<b>TRABAJO SUPERVISADO:</b> 0	<b>HORAS TOTALES DE ESTUDIO:</b> 6	<b>SEMESTRE:</b> 8-9-10

### FUNDAMENTACIÓN

La asignatura contribuye con la formación de profesionales en el campo de la Ingeniería Civil, especialmente en lo relacionado con el campo de hidráulica. El contenido abordado durante el curso aporta al estudiante los conocimientos, habilidades y destrezas para solucionar de forma creativa los problemas relacionados al área, capacitándolo para planificar, diseñar, ejecutar, supervisar, asesorar e investigar proyectos de Ingeniería Hidráulica, ajustados a los planes de desarrollo de la Nación. Asimismo permite reconocer diversos problemas técnicos, ambientales y sociales y dominar conocimientos fundamentales requeridos para solucionar dichos problemas.

### PROPÓSITOS

Adiestrar al estudiante en la formulación de proyectos hidráulicos en sistemas que operan con flujo a superficie libre, como el drenaje urbano y drenaje vial, poniendo a su alcance algunas de las múltiples aplicaciones de la hidráulica a la Ingeniería Civil.

### OBJETIVOS GENERALES

Estar capacitado para concebir, planificar y diseñar sistemas de drenaje, así como calcular las obras hidráulicas relacionadas con los mismos.

### ESPECÍFICOS

1. Realizar cálculos hidráulicos en sistemas que operan con flujo a superficie libre
2. Conocer los principios de concepción y planificación de un Sistema de Drenaje Urbano.
3. Analizar el funcionamiento hidráulico de los componentes de un Sistema de Drenaje Urbano y realizar cálculos de los mismos.
4. Plantear a nivel de anteproyecto, un Sistema de Drenaje Urbano.
5. Conocer los principios de concepción y planificación de un Sistema de Drenaje Vial.
6. Analizar el funcionamiento hidráulico de los componentes de un sistema de Drenaje Vial y realizar cálculos de los mismos.
7. Plantear a nivel de anteproyecto un Sistema a Drenaje Vial
8. Identificar las causas y efectos de la producción y transporte de sedimentos, conocer los problemas relacionados con la hidráulica fluvial y su impacto en los sistemas de drenaje.

### CONTENIDO PROGRAMÁTICO SINÓPTICO

La Ingeniería Hidráulica. Conceptos Fundamentales de Flujo. Metodología de Elaboración de Proyectos. Drenaje Urbano. Drenaje Vial. Hidráulica Fluvial.

### CONTENIDO PROGRAMÁTICO DETALLADO

1. Proyectos Hidráulicos (Dos (2) horas)
  - 1.1. Definición.

APROBADO EN CONSEJO DE ESCUELA: 14/11/2005	APROBADO EN CONSEJO DE FACULTAD: 17/04/2007	VIGENCIA DESDE: CU en proceso HASTA:	HOJA 1/5
--	---	--------------------------------------	----------



**UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL  
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA HIDRAÚLICA**



<b>ASIGNATURA:</b> PROYECTOS HIDRAULICOS DE DRENAJE				<b>TIPO DE ASIGNATURA:</b> SELECTIVA			
<b>CODIGO:</b> 1026	<b>UNIDADES:</b> 3			<b>REQUISITOS:</b> 1366, 1766			
<b>HORAS/SEMANA:</b> 4	<b>TEORIA:</b> 2	<b>PRÁCTICA:</b> 2	<b>LABORATORIO:</b> 0	<b>SEMINARIO:</b> 0	<b>TRABAJO SUPERVISADO:</b> 0	<b>HORAS TOTALES DE ESTUDIO:</b> 6	<b>SEMESTRE:</b> 8-9-10

- 1.2. Clasificación. Proyectos de Aprovechamiento. Proyectos de Protección.
- 1.3. Obras Hidráulicas.
- 1.4. Daños causados por el Agua. Amenazas: Inundación, Sedimentación, Salinización.
  
2. Conceptos Fundamentales (Diez (10) horas)
  - 2.1. Tipos de Flujo. Clasificación en función de
    - 2.1.1. La distribución de velocidades: Ideal, Real.
    - 2.1.2. La trayectoria de las partículas: Laminar, Turbulento.
    - 2.1.3. La presión: Superficie libre, Presión.
    - 2.1.4. La variación de la velocidad: Permanente, No Permanente, Uniforme, Variado.
    - 2.1.5. La dirección del flujo: Unidimensional, Bidimensional, Tridimensional.
    - 2.1.6. La magnitud de la velocidad: Subcrítico, Supercrítico.
  - 2.2. Ecuación de Continuidad o Conservación de la Masa.
  - 2.3. Ecuación de Energía o Ecuación de Bernoulli.
  - 2.4. Flujo a Superficie Libre.
    - 2.4.1. Clasificación el flujo en canales.
    - 2.4.2. Elementos geométricos del canal.
    - 2.4.3. Flujo Permanente y Uniforme. Ecuación de Manning. Profundidad Normal. Profundidad Critica.
    - 2.4.4. Energía Específica.
    - 2.4.5. Flujo Permanente No Uniforme Rápidamente Variado: Resalto Hidráulico.
    - 2.4.6. Flujo Permanente No Uniforme Gradualmente Variado. Perfiles de flujo. Análisis cualitativo. Método aproximaciones sucesivas.
3. Metodología de Elaboración de Proyectos (Cuatro (4) horas)
  - 3.1. Ciclo de Vida de los Proyectos
  - 3.2. Diagnóstico. Metodología. Documentos
  - 3.3. Anteproyecto. Metodología. Documentos
  - 3.4. Proyecto Definitivo. Metodología. Documentos
4. Hidráulica Aplicada a los sistemas de conducción a superficie libre. (Cuarenta y cuatro (44) horas)
  - 4.1. Drenaje Urbano. (16 horas)
    - 4.1.1. Sistema de Drenaje Urbano. Objetivos, Componentes, Principios.
    - 4.1.2. Conceptos Básicos: Cauce natural, Colector, Planicie inundable, Área inundable. Grado de protección.
    - 4.1.3. Período de Retorno. Criterios de selección.
    - 4.1.4. Planificación del Drenaje Urbano. Plan rector básico. Planes complementarios. Acciones, Metodología.
    - 4.1.5. Proyectos definitivos:
      - 4.1.5.1. Drenaje Superficial. Elementos. Criterios de selección. Cálculo hidráulico.

APROBADO EN CONSEJO DE ESCUELA: 14/11/2005	APROBADO EN CONSEJO DE FACULTAD: 17/04/2007	VIGENCIA DESDE: CU en proceso HASTA:	HOJA 2/5
--	---	--------------------------------------	----------



**UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL  
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA HIDRAÚLICA**



<b>ASIGNATURA:</b> PROYECTOS HIDRAULICOS DE DRENAJE				<b>TIPO DE ASIGNATURA:</b> SELECTIVA			
<b>CODIGO:</b> 1026	<b>UNIDADES:</b> 3			<b>REQUISITOS:</b> 1366, 1766			
<b>HORAS/SEMANA:</b> 4	<b>TEORIA:</b> 2	<b>PRÁCTICA:</b> 2	<b>LABORATORIO:</b> 0	<b>SEMINARIO:</b> 0	<b>TRABAJO SUPERVISADO:</b> 0	<b>HORAS TOTALES DE ESTUDIO:</b> 6	<b>SEMESTRE:</b> 8-9-10

4.1.5.2. Drenaje Secundario: Sumideros. Localización. Tipos. Cálculo hidráulico. Colectores. Tipos. Normas. Cálculo hidráulico.

4.1.5.3. Drenaje Primario: Canalizaciones. Tipos. Partes de un canal. Fallas del canal. Recomendaciones de construcción. Cálculo Estructural.

4.2. Drenaje Vial. (16 horas)

4.2.1. Sistema. Objetivos. Componentes. Principios.

4.2.2. Conceptos básicos. Límites de Inundación.

4.2.3. Períodos de Retorno. Criterios de Selección.

4.2.4. Planificación del Drenaje Vial. Estudios Preliminares. Anteproyecto. Acciones. Metodología.

4.2.5. Proyectos definitivos. Documentos.

4.2.5.1. Drenaje Transversal. Proyecto de alcantarillas. Ubicación. Alineamiento. Cota admisible de agua a la entrada. Tipo y forma. Obras de entrada. Obras de salida. Cálculo Hidráulico. Control a la entrada. Control a la salida. Cálculo Estructural.

4.2.5.2. Drenaje longitudinal. Proyecto de canales adyacentes a la vía. Proyecto de sumideros y colectores. Proyecto de canales de protección.

4.2.5.3. Subdrenaje.

4.2.6. Aspectos Ambientales.

4.3. Hidráulica Fluvial. (12 horas)

4.3.1. Ríos. Clasificación. Deformaciones en Planta. Deformaciones de Fondo.

4.3.2. Producción de Sedimentos. Origen. Consecuencias. Tipos de Erosión.

4.3.3. Modelos de estimación de parámetros de hidráulica fluvial: Pérdida de Suelo, Producción de Sedimentos, Resistencia de Fondo al flujo, Transporte de Sedimentos.

4.3.4. Capacidad de transporte de sedimentos. Factores que la afectan. Efectos a evaluar:

4.3.4.1. Socavación en cauces.

4.3.4.2. Sedimentación en embalses

Hidráulica de Puentes. Elementos del cálculo hidráulico

**ESTRATEGIAS INSTRUCCIONALES**

Para el logro de los objetivos se emplean exposición, conferencias, discusión, instrucción computarizada, estudios de caso, mapas conceptuales, resúmenes, ilustraciones y analogías.

**MEDIOS INSTRUCCIONALES O RECURSOS**

Para la comunicación efectiva se utiliza pizarrón, material impreso, láminas, gráficos y fotografías presentadas a través de recursos y medios tecnológicos actualizados.

APROBADO EN CONSEJO DE ESCUELA: 14/11/2005	APROBADO EN CONSEJO DE FACULTAD: 17/04/2007	VIGENCIA DESDE: CU en proceso HASTA:	HOJA 3/ 5
--	---	--------------------------------------	-----------



**UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL  
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA HIDRÁULICA**



<b>ASIGNATURA:</b> PROYECTOS HIDRAULICOS DE DRENAJE				<b>TIPO DE ASIGNATURA:</b> SELECTIVA			
<b>CODIGO:</b> 1026	<b>UNIDADES:</b> 3			<b>REQUISITOS:</b> 1366, 1766			
<b>HORAS/SEMANA:</b> 4	<b>TEORÍA:</b> 2	<b>PRÁCTICA:</b> 2	<b>LABORATORIO:</b> 0	<b>SEMINARIO:</b> 0	<b>TRABAJO SUPERVISADO:</b> 0	<b>HORAS TOTALES DE ESTUDIO:</b> 6	<b>SEMESTRE:</b> 8-9-10

### PLAN DE EVALUACIÓN

Se realizarán dos (2) evaluaciones parciales. El promedio de notas de estas evaluaciones conformará la Nota de Teoría: Nota "T".

Se asignarán tres (3) anteproyectos que cubran las distintas áreas de la asignatura. El peso de cada anteproyecto variará según el grado de dificultad. El promedio de notas ponderado de los anteproyectos conformará la Nota de Práctica: Nota "P".

Cuando al finalizar el semestre, un estudiante haya obtenido una Nota "T" menor a diez (10) puntos y una Nota "P" mayor o igual a diez (10) puntos, tendrá derecho a presentar un examen de reparación cuya calificación constituirá la Nota "R".

La calificación final definitiva (Nota "F") del alumno se calculará de la siguiente manera:

Caso 1: Si Nota "T"  $\geq$  10 puntos:

$$\text{Nota "F"} = (0,50) \times \text{Nota "T"} + (0,50) \times \text{Nota "P"}$$

Caso 2: Si Nota "T"  $<$  10 puntos:

$$\text{Nota "F"} = \text{Nota "R"}$$

Semana	Tema	Objetivo	Instrumento					
			Tareas	Prueba corta	Examen	Práctica	Informe	Proyecto
7	4.1	3						X
9	1,2,3,4.1	1,2,3,4,5			X			X
12	3,4.2	6,7						X
16	4.2,4.3	6,7,8			X			

### REQUISITOS FORMALES

Para cursar esta asignatura, el estudiante deberá haber aprobado el curso de Hidráulica (1366) e Hidrología (1766)

### ACADÉMICOS

El estudiante debe tener conocimiento sobre los principios que rigen el flujo real y permanente en canales.

### BIBLIOGRAFÍA

CHOW, Ven T. "HIDRÁULICA DE CANALES". Mc Graw Hill. Bogotá Colombia. 1994

BOLINAGA, Juan J. "PROYECTOS DE INGENIERÍA HIDRÁULICA". Vol. 1 y 2. Fundación Polar. Caracas-Venezuela.1999

APROBADO EN CONSEJO DE ESCUELA: 14/11/2005	APROBADO EN CONSEJO DE FACULTAD: 17/04/2007	VIGENCIA DESDE: CU en proceso HASTA:	HOJA 4/ 5
--	---	--------------------------------------	-----------



**UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL  
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA HIDRÁULICA**



<b>ASIGNATURA:</b> PROYECTOS HIDRAULICOS DE DRENAJE				<b>TIPO DE ASIGNATURA:</b> SELECTIVA			
<b>CODIGO:</b> 1026	<b>UNIDADES:</b> 3			<b>REQUISITOS:</b> 1366, 1766			
<b>HORAS/SEMANA:</b> 4	<b>TEORIA:</b> 2	<b>PRÁCTICA:</b> 2	<b>LABORATORIO:</b> 0	<b>SEMINARIO:</b> 0	<b>TRABAJO SUPERVISADO:</b> 0	<b>HORAS TOTALES DE ESTUDIO:</b> 6	<b>SEMESTRE:</b> 8-9-10

BOLINAGA, Juan J. "DRENAJE URBANO". INOS. Caracas-Venezuela. 1979

FRANCESCHI, Luis. "DRENAJE VIAL". Fundación Juan José Aguerrevere. Caracas-Venezuela 1984

APROBADO EN CONSEJO DE ESCUELA: 14/11/2005	APROBADO EN CONSEJO DE FACULTAD: 17/04/2007	VIGENCIA DESDE: CU en proceso HASTA:	HOJA 5/ 5
--	---	--------------------------------------	-----------