



UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL  
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA HIDROMETEOROLÓGICA



<b>ASIGNATURA:</b> HIDROLOGIA OPERATIVA				<b>TIPO DE ASIGNATURA:</b> OBLIGATORIA			
<b>CODIGO:</b> 1707	<b>UNIDADES:</b> 6			<b>REQUISITOS:</b> 1265 - 1755			
<b>HORAS/SEMANA:</b> 7	<b>TEORIA:</b> 4	<b>PRÁCTICA:</b> 3	<b>LABORATORIO:</b> 0	<b>SEMINARIO:</b> 0	<b>TRABAJO SUPERVISADO:</b> 0	<b>HORAS TOTALES DE ESTUDIO:</b> 6	<b>SEMESTRE:</b> 8

### FUNDAMENTACIÓN

Los procesos de producción y manejo de la información básica hidrológica es necesaria para la realización de estudios y proyectos hidrológicos de distinta índole, desde la medición del fenómeno en el campo hasta la obtención del dato procesado, tal como lo requiere el usuario. En tal sentido, en la asignatura se describen las instalaciones, instrumentación y metodologías utilizadas en Venezuela y otros países para la recolección, almacenamiento y presentación de la información hidrológica, haciendo énfasis en el papel que le toca desempeñar al Ingeniero Hidrometeorólogo en el campo durante su actividad profesional, incluyendo la programación y supervisión de planes operativos y administración de recursos.

### PROPÓSITOS

Proveer y entrenar al estudiante sobre los procesos de producción y manejo de la información básica hidrológica necesaria para la realización de estudios y proyectos hidrológicos de distinta índole haciendo énfasis en la instrumentación y metodologías empleadas para la generación de la información.

### OBJETIVOS GENERALES

- Conocer los principios básicos de para la obtención de registros sistemáticos del escurrimiento
- Aplicar métodos de medición de caudales con correntímetro.
- Determinar el gasto de una corriente.
- Determinar del escurrimiento
- Elaborar de curvas de gasto.
- Aplicar diferentes métodos de aforos para corrientes turbulentas
- Conocer los métodos de mediciones de sedimento en ríos.

### ESPECÍFICOS

1. Métodos de medición de caudales en cauces naturales y artificiales.
2. Efectuar aforos por el método sección y velocidad.
3. Determinar la distribución de la velocidad del agua y el caudal en la sección de aforos.
4. Elaborar perfiles de la velocidad del agua.
5. Efectuar procedimientos para el cálculo del caudal en la sección de aforo: sección media y promedio
6. Elaborar relación de caudales Vs altura del agua.
7. Determinar de registros continuos de niveles de agua mediante la interpretación de gráficas y lecturas directas.

APROBADO EN CONSEJO DE ESCUELA:	APROBADO EN CONSEJO DE FACULTAD:	VIGENCIA DESDE: CU 27/06/2003 HASTA: ACTUAL	HOJA x/ x
---------------------------------	----------------------------------	--	--------------



UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL  
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA HIDROMETEOROLÓGICA



ASIGNATURA: <b>HIDROLOGIA OPERATIVA</b>			TIPO DE ASIGNATURA: <b>OBLIGATORIA</b>				
CODIGO: 1707	UNIDADES: 6		REQUISITOS: 1265 - 1755				
HORAS/SEMANA: 7	TEORIA: 4	PRÁCTICA: 3	LABORATORIO: 0	SEMINARIO: 0	TRABAJO SUPERVISADO: 0	HORAS TOTALES DE ESTUDIO: 6	SEMESTRE: 8

8. Determinar el gasto en corrientes turbulentas.
9. Aplicar las técnicas de medición de sedimentos

### CONTENIDO PROGRAMÁTICO SINÓPTICO

Obtención de registros sistemáticos de escurrimiento. Aforos con correntímetro. Distribución de la velocidad del agua y el caudal en la sección de aforos, Mediciones del nivel de los ríos, embalses y lagos. Curva de gastos. Cálculo del escurrimiento diario, mensual y anual. Uso del computador. Otros métodos de aforo. Teoría del muestreo de sedimentos fluviales: muestreadotes de sedimentos y laboratorio de sedimentación. Diseño de Estaciones Hidrometeorológicas. Instalaciones de campo.

### CONTENIDO PROGRAMÁTICO DETALLADO

#### TEMA 1: (14 HORAS)

#### **PROCEDIMIENTOS GENERALES PARA LA OBTENCIÓN DE REGISTROS SISTEMÁTICOS DE ESCURRIMIENTOS.**

Mediciones del caudal en canales naturales. Aforos por el método sección y velocidad. Aforos con correntímetro. Distribución de la velocidad del agua y el caudal en la sección de aforos. Perfiles de la velocidad del agua. Isotacas. Procedimientos para el cálculo del caudal en la sección de aforo: sección media y promedio.

#### TEMA 2: (14 HORAS)

#### **FORMAS DE APLICACIÓN DEL MÉTODO DE AFORO CON CORRENTÍMETRO.**

Instrumentos para la medición de velocidades del agua, anchos y profundidades de la sección de aforo. Calibración.

#### TEMA 3: (14 HORAS)

#### **MEDICIONES DE NIVEL DE AGUA EN RÍOS, EMBALSES Y LAGOS.**

Instrumentos registradores de niveles de agua. Calibración de los instrumentos. Determinación de registros continuos de niveles de agua mediante la interpretación de gráficas y lecturas directas. Uso de satélites en las mediciones hidrológicas.

#### TEMA 4: (14 HORAS)

#### **ELABORACIÓN DE CURVAS DE GASTO.**

Cálculo de escurrimiento diario, mensual y anual. Uso del computador en el procesamiento electrónico de datos de escurrimiento. Factores que afectan las curvas de gastos. Extrapolación de curvas, sus limitaciones y riesgos. Método corregir el efecto de remanso en la relación altura – gasto.

APROBADO EN CONSEJO DE ESCUELA:	APROBADO EN CONSEJO DE FACULTAD:	VIGENCIA DESDE: CU 27/06/2003 HASTA: ACTUAL	HOJA x/ x
---------------------------------	----------------------------------	--	--------------



ASIGNATURA: <b>HIDROLOGIA OPERATIVA</b>				TIPO DE ASIGNATURA: <b>OBLIGATORIA</b>			
CODIGO: 1707	UNIDADES: 6			REQUISITOS: 1265 - 1755			
HORAS/SEMANA: 7	TEORÍA: 4	PRÁCTICA: 3	LABORATORIO: 0	SEMINARIO: 0	TRABAJO SUPERVISADO: 0	HORAS TOTALES DE ESTUDIO: 6	SEMESTRE: 8

### TEMA 5: (14 HORAS)

#### **AFOROS QUÍMICOS PARA LA DETERMINACIÓN DEL CAUDAL EN CORRIENTES TURBULENTAS.**

Aforos mediante estructuras hidráulicas. Método de pendiente – área para aforos de crecientes. Aforo mediante bote en movimiento. Aforo con sextante. Otros métodos de aforo.

### TEMA 6: (14 HORAS)

#### **TEORÍA DEL MUESTREO DE SEDIMENTOS FLUVIALES.**

Uso de muestreadores puntuales, integrales y de lecho. Ventajas y desventajas. Mediciones de sedimentos en ríos de acuerdo a sus características hidráulicas, geométricas e hidrológicas. Frecuencia del muestreo. Criterios para el muestreo en crecientes. Técnicas de medición de sedimentos en ríos de Venezuela.

### TEMA 7: (14 HORAS)

#### **IMPORTANCIA Y FUNCIONES DEL LABORATORIO DE SEDIMENTACIÓN.**

Análisis de concentración en peso y granulometría del sedimento en suspensión y de lecho. Determinación del peso específico. Elaboración de la curva de sedimentación. Cálculo del transporte sólido mensual y anual. Batimetría en embalses y lagos.

### TEMA 8: (14 HORAS)

#### **LA ESTACIÓN DE AFOROS, FUNCIONES Y CARACTERÍSTICAS.**

Elaboración de fichas de estaciones. Reconocimiento de campo para la instalación de estaciones. Diseño de estaciones hidrometeorológicas.

#### **ESTRATEGIAS INSTRUCCIONALES**

Estarán conformadas por exposiciones del profesor, tanto en la parte teórica como en la solución de ejercicios. Realización de actividades prácticas por parte del estudiante y supervisadas por el docente. Ejercitación del estudiante mediante la resolución de problemas sobre la materia tratada sin supervisión docente. Consultas del alumno al profesor sobre los conocimientos teóricos y prácticos relativos al curso.

#### **MEDIOS INSTRUCCIONALES O RECURSOS**

Durante el proceso de enseñanza, en el curso se utilizarán diferentes recursos de acuerdo a la disponibilidad existente, tales como pizarrón, computador y videobeam, así como

APROBADO EN CONSEJO DE ESCUELA:	APROBADO EN CONSEJO DE FACULTAD:	VIGENCIA DESDE: CU 27/06/2003 HASTA: ACTUAL	HOJA x/ x
---------------------------------	----------------------------------	--	--------------



UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL  
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA HIDROMETEOROLÓGICA



<b>ASIGNATURA:</b> HIDROLOGIA OPERATIVA		<b>TIPO DE ASIGNATURA:</b> OBLIGATORIA					
<b>CODIGO:</b> 1707	<b>UNIDADES:</b> 6			<b>REQUISITOS:</b> 1265 - 1755			
<b>HORAS/SEMANA:</b> 7	<b>TEORIA:</b> 4	<b>PRÁCTICA:</b> 3	<b>LABORATORIO:</b> 0	<b>SEMINARIO:</b> 0	<b>TRABAJO SUPERVISADO:</b> 0	<b>HORAS TOTALES DE ESTUDIO:</b> 6	<b>SEMESTRE:</b> 8

también, en los ejercicios prácticos se empleará material de datos suministrado por el profesor. Se efectuarán visitas de reconocimiento y se utilizarán equipos para las prácticas en campo.

### PLAN DE EVALUACIÓN

La evaluación se realizará de acuerdo al siguiente esquema:

#### Evaluación teórica

Se efectuarán tres (3) exámenes parciales, y cuatro (4) tareas que conformarán la nota de Teoría.

#### Evaluación práctica

El alumno entregará cada dos semanas un informe relativo a la práctica realizada la semana anterior, los cuales le serán evaluados, y cuyo promedio representará la nota de Práctica.

#### Miscelánea

- No habrá examen final
- La nota definitiva estará conformada por el 60% del promedio de la nota de Teoría más el 40% de la nota de práctica.
- Para aprobar la asignatura el alumno deberá haber aprobado la teoría y la práctica.
- El alumno que no haya aprobado la práctica no tendrá derecho al examen de reparación.
- El alumno que habiendo aprobado la práctica no obtenga al menos 10 puntos en la nota definitiva, tendrá derecho a presentar el examen de reparación, y el 100% de la nota allí obtenida representará la nota definitiva.

APROBADO EN CONSEJO DE ESCUELA:	APROBADO EN CONSEJO DE FACULTAD:	VIGENCIA DESDE: CU 27/06/2003 HASTA: ACTUAL	HOJA x/ x
---------------------------------	----------------------------------	--	--------------



UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL  
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA HIDROMETEOROLÓGICA



<b>ASIGNATURA:</b> HIDROLOGIA OPERATIVA				<b>TIPO DE ASIGNATURA:</b> OBLIGATORIA			
<b>CODIGO:</b> 1707	<b>UNIDADES:</b> 6			<b>REQUISITOS:</b> 1265 - 1755			
<b>HORAS/SEMANA:</b> 7	<b>TEORIA:</b> 4	<b>PRÁCTICA:</b> 3	<b>LABORATORIO:</b> 0	<b>SEMINARIO:</b> 0	<b>TRABAJO SUPERVISADO:</b> 0	<b>HORAS TOTALES DE ESTUDIO:</b> 6	<b>SEMESTRE:</b> 8

**Hidrología Operativa (1707)**

PLAN DE EVALUACION

Semana	Tema	Objetivo	Instrumento					
			Tareas	Prueba corta	Examen	Práctica	Informe	Proyecto
1	1	1						
2	1	2				P1		
3	2	1	T1				I1	
4	2	2				P2		
5	3	1			Teórico-práctico		I2	
6	3	2				P3		
7	4	1					I3	
8	4	2	T2			P4		
9	5	1					I4	
10	5	2				P5		
11	6	1			Teórico-práctico		I5	
12	6	2	T3			P6		
13	7	1					I6	
14	7	2				P7		
15	8	1					I7	
16	8	2	T4		Teórico-práctico			

**REQUISITOS FORMALES**

Tener aprobada las asignaturas Topografía (1265) e Hidrología Aplicada (1755)

**ACADÉMICOS**

El estudiante deberá tener conocimientos básicos en las áreas de matemática, comprensión espacial e hidrología aplicada, adquiridos en los estudios de su carrera.

**BIBLIOGRAFÍA**

- Stream flow, Nathan Clifford and Arthur William Harrinton. Dover Publication, Inc. New York, U.S.A.
- Stream-Gaging Procedure. Don M. Corbett and others. Geological Survey Water Supply 888 USA.
- Instructivo para aforo de corrientes. Secretaría de Recursos Hidráulicos. México
- Manual de Instrucciones. Hidrometría. Publicación N° 49. Proyecto Hidrometeorológico Centroamericano. Nicaragua.
- Manual de Hidráulica. H. W. King y E. F. Brater. Unión Tipográfica. Editorial Hispano América. México.

APROBADO EN CONSEJO DE ESCUELA:	APROBADO EN CONSEJO DE FACULTAD:	VIGENCIA DESDE: CU 27/06/2003 HASTA: ACTUAL	HOJA x/ x
---------------------------------	----------------------------------	--	--------------



UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL  
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA HIDROMETEOROLÓGICA



<b>ASIGNATURA:</b> HIDROLOGIA OPERATIVA		<b>TIPO DE ASIGNATURA:</b> OBLIGATORIA					
<b>CODIGO:</b> 1707	<b>UNIDADES:</b> 6			<b>REQUISITOS:</b> 1265 - 1755			
<b>HORAS/SEMANA:</b> 7	<b>TEORIA:</b> 4	<b>PRÁCTICA:</b> 3	<b>LABORATORIO:</b> 0	<b>SEMINARIO:</b> 0	<b>TRABAJO SUPERVISADO:</b> 0	<b>HORAS TOTALES DE ESTUDIO:</b> 6	<b>SEMESTRE:</b> 8

- Hidráulica, S. Trueba Coronel. Norgis Editores S.A. México
- Guide to Hydrometeorological Practices. World Meteorological Organisation. WMO. N° 168.TP. Geneva. Switzerland.
- Elementos Básicos de Sedimentología Fluvial. Prácticas de Campo y Laboratorio. Ing. David Pérez Hernández. MOP, Caracas
- Técnicas de Campo e Instrumentación para la captación de Sedimentos fluviales. Ing. David Pérez Hernández, MOP, Caracas.
- Análisis de Sedimentación. Teoría y laboratorio. Horol Guy Geological Survey U.S.A. Traducido por el Ing. David Pérez Hernández, MOP, Caracas
- Instructivos varios elaborados por la División de Hidrología del MOP, y por la Dirección de Hidrología del MARNR.
- Fundamentos del Ciclo Hidrológico. Prof. J. L, Pérez Machado. UCV. Caracas
- Hidrologia para Ingenieros. 2da. Edición. Linsley- Kohler- Paulus.
- Apuntes del profesor.

APROBADO EN CONSEJO DE ESCUELA:	APROBADO EN CONSEJO DE FACULTAD:	VIGENCIA DESDE: CU 27/06/2003 HASTA: ACTUAL	HOJA x/ x
---------------------------------	----------------------------------	--	--------------