



## PROGRAMA ANALÍTICO

<b>ASIGNATURA:</b>	<b>MANEJO DE CUENCAS HIDROGRÁFICAS</b>
Prelación:	Viveros Forestales y Silvicultura
Código:	MACU
Unidades Crédito:	3
Carga horaria semanal:	5 horas
Horas Teóricas:	3 horas/semana
Horas Prácticas:	2 horas/semana
Ubicación:	Sexto semestre
Condición:	Obligatoria

## JUSTIFICACIÓN

El manejo y conservación de las cuencas es cada día más importante por la demanda creciente a que son sometidos sus recursos naturales, particularmente el recurso hídrico, el cual no solo es imprescindible para el consumo humano dentro y fuera de las cuencas, sino que a su vez es esencial para el riego y la hidroelectricidad. Por otra parte los desequilibrios del régimen hidrológico incrementan y hacen más frecuentes las crecidas torrenciales con sus desastrosos efectos en las zonas urbanas y rurales. La ETSUFOR, conscientes de la demanda de personal técnico preparado para atender los requerimientos de análisis, diagnóstico, planificación y manejo de cuencas hidrográficas ha incluido en su pensum de estudio la asignatura MANEJO DE CUENCAS HIDROGRÁFICAS, para que los estudiantes aprendan a conocer herramientas técnicas para el análisis de cuencas, la planificación del uso de las tierras y el cálculo de variables hidrológicas como fundamento para el diseño de pequeñas obras hidráulicas y de conservación de suelos.

## OBJETIVOS

1. Conocer y diferenciar diferentes enfoques conceptuales sobre cuencas hidrográficas y su manejo.
2. Reconocer las partes de una cuenca y analizar la misma como un sistema de usos múltiples.
3. Adiestrarse en el uso de instrumentos sencillos (malla de puntos, pipa, etc.), midiendo en cuencas previamente delimitadas, variables lineales y de superficie en mapas a diferentes escalas.
4. Interpretar índices morfométricos de cuencas en relación al comportamiento hidrológico de ellas.
5. Conocer métodos y procedimientos para el estudio, cuantificación y análisis del comportamiento del agua en una cuenca.
6. Entrenar al estudiante en los cálculos pertinentes para evaluar y cuantificar el recurso hídrico en una cuenca con el propósito de diseñar pequeñas obras hidráulicas y de conservación de suelos para el aprovechamiento del recurso agua o la mitigación de las crecidas.



7. Conocer técnicas de: jerarquización y priorización de cuencas, diagnóstico conservacionista y clasificación y planificación del uso de la tierra con fines de manejo en cuencas hidrográficas.
8. Conocer sobre las crecidas, tipos de crecidas y el efecto e importancia del bosque con respecto a las crecidas.
9. Analizar aspectos sobre calidad del agua.

## CONTENIDO PROGRAMÁTICO

### UNIDAD I. FUNDAMENTOS

#### **Tema 1: La cuenca hidrográfica**

Definición. Partes. La cuenca como un sistema de usos múltiples. Criterios de clasificación de cuencas (tipología) Estudio morfométrico de una cuenca. (Perímetro, longitud axial del cauce, ancho medio, longitud de una curva de nivel, longitud de una vertiente, área de la cuenca, área entre dos curvas de nivel, diferencia de elevación del cauce, diferencia de elevación de la cuenca, sistemas de drenajes: tipos y orden de cauces, índice de forma o compacidad de Gravelius, densidad de drenaje, elaboración de ábacos para sectorización de cuencas por rangos de pendientes. Pendiente media de la cuenca, la curva hipsográfica, pendiente del cauce principal, perfil longitudinal del cauce principal). Variables morfométricas y sus relaciones hidrológicas. Análisis de casos con diferentes escalas. Balance hídrico. (Evaporación, evapotranspiración, interceptación). Sistema hidrológico regional. Cuencas grandes y pequeñas.

#### **Tema 2: Precipitación**

Definición. Formación de la precipitación: elementos necesarios, el proceso de formación de la precipitación. Tipos de precipitaciones: convectivas, orográficas, ciclónicas. Medición de la precipitación: pluviógrafo. Procesamiento de un pluviograma. Cálculo de intensidades. Periodo de retorno. Probabilidad de ocurrencia. Elaboración de curvas Intensidad- Frecuencia- Duración. Métodos gráfico y analítico.

#### **Tema 3: Escorrentía**

Definición. Componentes: flujo superficial, flujo subsuperficial, flujo subterráneo. Factores que influyen en la escorrentía superficial. Variables que caracterizan la escorrentía superficial. Caudal, caudal instantáneo, caudal máximo, medio, mínimo, caudales medios, mensuales y anuales; coeficiente de escorrentía; tiempo de concentración; periodo de retorno, nivel de agua. Medición de la escorrentía: Aforos. Registro de niveles, determinación de las relaciones nivel gasto. Cálculo de caudales. Relación nivel- gasto. Métodos de aforo. Proceso para obtener el hidrograma a partir de la relación nivel- gasto. Rendimiento de cuencas. Obtención de caudales máximos utilizando los métodos de la Formula Racional (CIA) y el Numero de la Curva del Servicio de Conservación de Suelos de USA. Aforo en un canal con molinete hidráulico en el Laboratorio de Hidráulica de la Universidad de Los Andes.



## UNIDAD II. PLANIFICACIÓN DEL USO DE LA TIERRA

### Tema 4: Diagnóstico físico conservacionista

Diagnóstico conservacionista fase I. Metodología para jerarquización de cuenca 7 y 34 parámetros. Sistema de clasificación de tierras por Capacidad de Uso (Metodología de T. Sheng). Determinación del uso actual. Elaboración del mapa de pendientes y profundidad efectiva del suelo. Determinación del uso potencial, matriz de conflicto de uso, sectores de tratamientos y tipos de tratamientos.

## UNIDAD III. LAS CRECIDAS

### Tema 5: Crecidas y crecidas torrenciales

Tipo de crecidas. Las crecidas torrenciales. El control de torrentes. Estrategias para su control. Tipos de obras (longitudinales, transversales). Tipos de materiales. Bosques y crecidas.

## UNIDAD IV. CALIDAD DE AGUA

Cuencas abastecedoras de acueductos. La calidad del agua. Problemas y acciones típicas. Enfoques de instituciones gubernamentales sobre manejo de cuencas (MARN, HIDROANDES, CADAPE).

## ESTRATEGIA DE EVALUACIÓN

Se realizarán tres exámenes parciales que incluirán la evaluación de las prácticas de salón con un valor de ponderación como se señala a continuación:

Parcial 1:	30%
Parcial 2:	25%
Parcial 3:	30%

Se realizarán dos prácticas de campo cuya realización representará el 15% de la nota total.

## BIBLIOGRAFÍA

BOLINAGA I, J. 1979. Drenaje Urbano. Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales. Caracas. Venezuela.

DUQUE, R. 1979. La Precipitación. CIDIAT. Mérida. Venezuela.

DUQUE, R. 1980. Hidrogramas de Escorrentía. Facultad de Ciencias Forestales. Mérida. Venezuela.

FRANCESCHI A. L. 1984. Drenaje Vial. Fondo Editorial del Colegio de Ingeniero de Venezuela. Mérida.



- HENAO S. J. 1998. Introducción Al Manejo de Cuencas Hidrográficas. Universidad Santo Tomás. División de Universidad Abierta y a Distancia. Santa Fe de Bogotá. Colombia.
- HERNÁNDEZ EDGAR. 1988. Manejo de Cuencas. Principios y Aplicaciones. Facultad de Ciencias Forestales y Ambientales. Mérida. Venezuela.
- HERNÁNDEZ EDGAR Y JESÚS M. LÓPEZ. 1974. Concepto sobre Manejo de Cuencas Montañas. Facultad de Ciencias Forestales y Ambientales. Mérida. Venezuela.
- HERNÁNDEZ EDGAR Y GUSTAVO RAMÍREZ. 1988. Análisis evaluativo de algunos planes de manejo de cuencas y sus aplicaciones. Facultad de Ciencias Forestales y Ambientales. Mérida. Venezuela.
- HERNÁNDEZ EDGAR Y GUSTAVO RAMÍREZ. 1988. La investigación en manejo de cuencas. Facultad de Ciencias Forestales y Ambientales. Mérida. Venezuela.
- OVALLES, Y. 1991. La Escorrentía. Técnicas de recolección y registro de datos. Facultad de Ciencias Forestales y Ambientales. Mérida. Venezuela.
- MARNR. 1982. Plan de Manejo de la Cuenca del Río Uribante. Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales. Caracas. Venezuela.
- MINTEGUI A. J. 1990. La Ordenación agro hidrológica en la planificación. Gobierno Vasco. Departamento de Agricultura y pesca. España.
- MOLINA Y, 1988 Características de la calidad del agua en la cuenca del río Mucujún. Facultad de Ciencias Forestales y Ambientales. Mérida. Venezuela
- MONSALVE S. G. 1995 Hidrológica en la Ingeniería. Editorial Escuela Colombiana de Ingeniería. Bogotá. Colombia.
- MOP. 1974. Manuel de Drenaje Urbano. Ministerio de Obras Públicas. Caracas Venezuela.
- RAMÍREZ G. 1999 Monitoreo y Evaluación de logros en Manejo de Cuencas Hidrográficas Facultad de Ciencias Forestales y Ambientales. Mérida. Venezuela.
- ROJAS, R. 1980. Hidrología de Tierras Agrícolas. CIDIAT. Mérida. Venezuela.
- RUIZ, J. D. 2001. Hidrología. Morfometría de cuencas como aplicación. Fondo editorial UNELLEZ. Barinas. Venezuela.
- ULA/SVIF. 1986. Primeras Jornadas Venezolanas sobre Conservación y Manejo de Cuencas Hidrográficas. Universidad de Los Andes. Facultad de Ciencias Forestales y Ambientales. Mérida. Venezuela.