



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIAPAS
FACULTAD DE INGENIERÍA
CAMPUS I**



HIDROLOGÍA

NIVEL	:	LICENCIATURA	CRÉDITOS	:	7
CLAVE	:	ICAF23001740	HORAS TEORÍA	:	3
SEMESTRE	:	SEXTO	HORAS PRÁCTICA	:	1
REQUISITOS	:	PROBABILIDAD Y ESTADÍSTICA	HORAS POR SEMANA	:	4
MATERIA	:	OBLIGATORIA	TOTAL DE HORAS	:	64
REVISADO	:	SEPTIEMBRE/2006			

PRESENTACIÓN: El diseño de las obras hidráulicas requiere de la estimación del gasto asociado a cierta probabilidad de ocurrencia. En esta materia se estudiarán los conceptos y metodologías existentes que nos permitan calcular dicha variable, así como su distribución en el tiempo y su paso por presas y ríos.

OBJETIVO GENERAL: El alumno conocerá los componentes del ciclo hidrológico, dando énfasis a la relación precipitación - escurrimiento, que será utilizada en el diseño de obras hidráulicas.

UNIDAD 1. ASPECTOS GENERALES

Objetivo Particular: Comprenderá la importancia del ciclo hidrológico y el interés sobre el agua como recurso o como riesgo.

- 1.1 El ciclo hidrológico
- 1.2 Alcance y aplicación de la hidrología
 - 1.2.1 El agua como recurso
 - 1.2.2 El agua como riesgo
 - 1.2.3 Fuentes de información

TIEMPO ESTIMADO:	TEÓRICO:	3.0	Hrs.
	PRÁCTICO:	0.0	Hrs.
	SUBTOTAL:	3	Hrs.

UNIDAD 2. FISIOGRAFÍA DE LA CUENCA HIDROLÓGICA

Objetivo Particular: Conocerá las principales características fisiográficas y las estimará para una cuenca hidrológica real.

- 2.1 Concepto de cuenca. Línea parteaguas
- 2.2 Área de drenaje
- 2.3 Forma de la cuenca
- 2.4 Características del relieve
- 2.5 Características del cauce

TIEMPO ESTIMADO:	TEÓRICO:	3	Hrs.
	PRÁCTICO:	3	Hrs.
	SUBTOTAL:	6	Hrs.

Práctica recomendada: Adquirir una carta urbana o hidrológica o una imagen digital de alguna cuenca del Estado de Chiapas. Con la ayuda de programas como AUTOCAD o ARCVIEW, delimitar la cuenca hidrológica y calcular sus características y las del cauce.

UNIDAD 3. PRECIPITACIÓN

Objetivo Particular: Conocerá el fenómeno de la precipitación, su variabilidad espacial y temporal, y las metodologías de análisis.

- 3.1 Elementos de meteorología
 - 3.1.1 Circulación atmosférica
 - 3.1.2 Tipos de precipitación
 - 3.1.3 Variabilidad espacial y temporal
- 3.2 Estimación de la precipitación
 - 3.2.1 Pluviómetros
 - 3.2.2 Pluviógrafos
 - 3.2.3 Radares
 - 3.2.4 Satélites
- 3.3 Análisis de los registros de precipitación
 - 3.3.1 Precipitación media
 - 3.3.2 Curva masa media
 - 3.3.3 Concepto de curvas $h_p - A - d$
 - 3.3.4 Curvas $i - d - f$
 - 3.3.5 Análisis de consistencia y completado

3.4 Concepto de precipitación máxima probable

TIEMPO ESTIMADO:	TEÓRICO:	6.5	Hrs.
	PRÁCTICO:	2.5	Hrs.
	SUBTOTAL:	9	Hrs.

Práctica recomendada: Para la cuenca estudiada en el capítulo 2:

- a) Consultar si existen en esa cuenca estaciones climatológicas operadas por CNA o CFE
- b) Consultar en las bases de datos ERIC y/o CLICOM los registros con que cuentan dichas estaciones
- c) Solicitar en CNA y/o CFE, pluviogramas de alguna de las estaciones del inciso b.
- d) Calcular la precipitación media en la cuenca para un día cualquiera
- e) Con ayuda de una hoja de cálculo encontrar las curvas i – d - f de una de las estaciones

UNIDAD 4. ESCURRIMIENTO

Objetivo Particular: Conocer el escurrimiento como parte del ciclo hidrológico, así como las metodologías para su estimación existentes.

- 4.1 Concepto de hidrograma
 - 4.1.1 Continuo
 - 4.1.2 Aislado
- 4.2 Análisis de hidrogramas
 - 4.2.1 El método de la línea recta
 - 4.2.2 Método del flujo base fijo
 - 4.2.3 Método de la pendiente variable
- 4.3 Aforo de corrientes
 - 4.3.1 Sección de control
 - 4.3.2 Sección velocidad
 - 4.3.3 Sección-pendiente
 - 4.3.4 Otros métodos
 - 4.3.5 Curvas elevaciones – gastos

TIEMPO ESTIMADO:	TEÓRICO:	4.5	Hrs.
	PRÁCTICO:	1.5	Hrs.
	SUBTOTAL:	6	Hrs.

Práctica recomendada: Visita a una estación hidrométrica. Calcular el gasto por el método de sección - velocidad. Ejemplos de aplicación de los otros métodos

UNIDAD 5. PÉRDIDAS DE LLUVIA. EVAPORACIÓN E INFILTRACIÓN

Objetivo Particular: Entender los fenómenos de evaporación e infiltración y los métodos mas usados para la estimación de la infiltración.

- 5.1 Evaporación
 - 5.1.1 Descripción del proceso
 - 5.1.2 Medición de la evaporación
 - 5.1.3 Métodos existentes para la estimación de la evaporación
- 5.2 Infiltración
 - 5.2.1 Descripción del proceso
 - 5.2.2 Medición de la infiltración
 - 5.2.3 Métodos teóricos de estimación
 - 5.2.2 Métodos empíricos de estimación
 - 5.2.2.1 Método de la capacidad de infiltración media
 - 5.2.2.2 Criterio del coeficiente de escurrimiento
 - 5.2.2.3 Método de los números de escurrimiento

TIEMPO ESTIMADO:	TEÓRICO:	4.5	Hrs.
	PRÁCTICO:	1.5	Hrs.
	SUBTOTAL:	6	Hrs.

Práctica recomendada: Ejemplos de aplicación de los métodos de estimación de la infiltración.

UNIDAD 6. ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE DATOS HIDROLÓGICOS

Objetivo Particular: Aplicará diversas funciones de distribución de probabilidad y las aplicará al análisis de registros de precipitación y escurrimiento.

- 6.1. Funciones de distribución de probabilidad usadas en hidrología
 - 6.1.1 Distribución normal
 - 6.1.2 Distribución lognormal
 - 6.1.3 Pearson III
 - 6.1.4 Gumbel
 - 6.1.5 Gumbel dos poblaciones

- 6.2. Límites de aplicabilidad y selección de la distribución de probabilidad
 - 6.2.1 Análisis gráfico
 - 6.3.2 Error cuadrático mínimo
 - 6.3.3 Pruebas de bondad de ajuste

TIEMPO ESTIMADO:	TEÓRICO:	4.5	Hrs.
	PRÁCTICO:	1.5	Hrs.
	SUBTOTAL:	6	Hrs.

Práctica recomendada. De los datos de una estación climatológica o hidrométrica ubicada en la cuenca de estudio, encontrar la función de mejor ajuste y calcular la precipitación o el escurrimiento para un período de retorno determinado.

UNIDAD 7. MODELOS LLUVIA-ESCURRIMIENTO

Objetivo Particular: Conocerá las bases de la modelación lluvia-escurrimiento y las metodologías mas utilizadas en para su análisis.

- 7.1 Diferencia entre los modelos agregados y los distribuidos
- 7.2 Envoltentes Mundiales y Nacionales
- 7.3 Método racional
- 7.4 El hidrograma unitario
- 7.5 La curva S
- 7.6 Hidrogramas unitarios sintéticos
- 7.7 Modelos distribuidos utilizados en la actualidad. Aplicaciones en México

TIEMPO ESTIMADO:	TEÓRICO:	10	Hrs.
	PRÁCTICO:	3	Hrs.
	SUBTOTAL:	13	Hrs.

Práctica recomendada:

- a) Para la cuenca de análisis, obtener un hidrograma de diseño.
- b) Problemas de aplicación

UNIDAD 8. ANÁLISIS DE VASOS Y CAUCES

Objetivo Particular: Estudiar la operación de los vasos de almacenamiento así como el tránsito de avenidas tanto en vasos como en cauces.

- 8.1 Vasos de almacenamiento
 - 8.1.1. Tipos de almacenamientos y sus características
 - 8.1.2. Estimación del volumen útil y el NAMO
 - 8.1.3. Funcionamiento de vasos
 - 8.1.4. Tránsito de avenidas en vasos
 - 8.1.4.1 Método semigráfico
 - 8.1.4.2 Métodos numéricos
- 8.2 Tránsito de avenidas en cauces
 - 8.2.1 Método de Muskingum
 - 8.2.2 Programas utilizados en la actualidad. HEC-RAS

TIEMPO ESTIMADO:	TEÓRICO:	12	Hrs.
	PRÁCTICO:	3	Hrs.
	SUBTOTAL:	15	Hrs.

Prácticas recomendadas:

- a) Recabar datos de alguno de los vasos de almacenamientos existentes en el río Grijalva y transitar alguna avenida registrada.
- b) Transitar una avenida por su cauce principal utilizando el programa HEC-RAS.
- c) Problemas de aplicación

TIEMPO TOTAL: 64 HRS.

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- 1.- Aparicio M F J, *Fundamentos de hidrología de superficie*. Limusa, 1989
- 2.- Bedient P B, Huber W C, *Hydrology and Floodplain Analysis*, Prentice Hall, Third Edition, 2002.
- 3.- Chow Ven Te, Maidment D R, Mays L W, *Hidrología Aplicada*, MacGraw Hill Interamericana 1994

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- 1.- Monsalve, S G. *Hidrología en la ingeniería*. Alfaomega 1999
- 2.- Viessman W, Lewis G L, *Introduction to Hydrology*, Prentice Hall, Fifth Edition, 2003.
- 3.- McCuen R H, *Hydrologic Analysis and Design*, Prentice Hall, Third Edition, 2005.
- 4.- Dingman S L, *Physical Hydrology*, Prentice Hall, Second Edition, 2002

EXPERIENCIAS DE APRENDIZAJE

Prácticas de laboratorio	()	Aclaración de dudas o ampliación de contenidos por parte del maestro (actitud abierta para interactuar con el alumno)	(x)
Visitas guiadas a obras o procesos relacionados con la ingeniería civil	(x)	Planteamiento al grupo de problemas que estimulen su capacidad creativa en la toma de decisiones	(x)
Presentación de películas sobre el campo de la ingeniería civil	(x)	Aplicación de técnicas didácticas que promueven el trabajo grupal (rejilla, mesa redonda, grupos de observación y de verbalización, lluvia de ideas phillips 66, panel de expertos, etc.)	()
Realización de lecturas relacionadas con los contenidos de la asignatura	(x)	Asistencia a eventos académicos (foros, congresos, seminarios, mesas de trabajo, debates, etc.	()
Análisis y discusión grupal	()	Investigación de campo	(x)
Disposición e implicación en actividades de equipo	(x)	Investigación bibliográfica documental o electrónica	(x)
Exposición o presentación al grupo de los contenidos de la asignatura	(x)	Otros que el docente juzgue pertinentes:	()

El titular de la asignatura podrá, de acuerdo con las sugerencias propuestas, elegir aquellas que considere las más adecuadas para cumplir los objetivos de la materia, a fin de hacer más eficiente el proceso de enseñanza aprendizaje.

Algunos temas podrán ser desarrollados por los alumnos mediante la vía de la investigación o por aquellas actividades extraescolares que el Maestro determine para cubrir la totalidad de los contenidos del programa.

EVALUACIÓN

Reporte de prácticas de Laboratorio	()	Presentación del reporte escrito de investigación bibliográfica, documental y/o electrónica (Internet)	()
Reporte técnico de visita (s) guiada (s)	()	Elaboración de una síntesis que contenga los elementos abordados en el evento académico	()
Elaboración de un análisis por escrito del contenido de la película	()	Desempeño durante la exposición (manejo de contenido, claridad en los planteamientos, capacidad para interactuar con el grupo, elaboración de materiales didácticos, organización del equipo, entre otros)	()
Elaboración de reportes de lectura (esquemas, cuadros sinópticos, mapas conceptuales, síntesis, resúmenes, ensayos, etc.)	()	Resolución de problemas a través de ejercicios (en clase y extra clase)	(x)
Participación en clases con sustento	()	Exámenes parciales y examen final para valorar los conocimientos adquiridos	(x)
Presentación de producciones en equipo	(x)	Elaboración de propuestas viables que atiendan problemas concretos de la ingeniería civil	()
Informe de Investigación de campo	()	Otros que el docente juzgue pertinentes:	()

*NOTA: El porcentaje mínimo de asistencia para acreditar el semestre es de 75%, según artículo 36 del reglamento del alumno.

De acuerdo con estas sugerencias de evaluación el titular de la asignatura determinará la calificación conforme al siguiente parámetro.

ASPECTOS A EVALUAR		PORCENTAJE
Trabajos de investigación, tareas, participación en clase, prácticas de laboratorio, campo y otras actividades a criterio del profesor.	30	%
Exámenes parciales	70	%
Examen Final		%
	Total	100
		%