

UNIVERSIDAD DE LOS ANDES
Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental
Primer Semestre de 2021
ICYA3401 HIDROLOGÍA

Curso obligatorio de los programas de pregrado en Ingeniería Civil e Ingeniería Ambiental
Sección 01

Profesor: **Mario Díaz-Granados** - mdiazgra@uniandes.edu.co

Asistentes Graduados: **Rafael Bracamonte** y **Humberto Morillo**. **Monitores por definir**

Horarios:

Sección 01: 11:00 a 12:15 Martes y Jueves

Horarios de monitorías:

Sección 01: Lunes 17:00 - 17:45

Sección 02: Martes 15:30 - 16:15

Sección 03: Jueves 15:30 - 16:15

Sección 04: Miércoles 17:00 - 17:45

Sección 05: Jueves 17:00 - 17:45

Horario de atención del profesor por ZOOM: Lunes de 10:30 a 11:30am, Miércoles de 9:00 a 10:00am; los estudiantes que deseen asistir algún día deben mandar un correo previo al profesor para enviarles el enlace de ese día. También con cita acordada previamente por correo electrónico.

Descripción: Ciclo hidrológico, balance energético del planeta, circulación atmosférica, fenómenos macroclimáticos. Descripción física, medición, análisis y modelación de los procesos hidrometeorológicos que componen el ciclo hidrológico: precipitación, interceptación, evaporación, transpiración, infiltración, y escorrentía. Ciclo hidrológico y balance hídrico en cuencas hidrográficas. Hidrogramas y tránsito de crecientes en embalses, ríos y cuencas. Aguas subterráneas. Amenaza, vulnerabilidad y riesgo hidrológico. Análisis de frecuencia de eventos hidrológicos extremos. Curvas IDF e hidrogramas de diseño. Análisis regional de frecuencias. Diseño hidrológico en ingeniería.

Objetivos:

Identificar los diferentes procesos que componen el ciclo hidrológico y los fundamentos físicos que los gobiernan

Reconocer la importancia de la hidrología en la Ingeniería Civil y la Ingeniería Ambiental

Reconocer la necesidad de redes de estaciones hidrometeorológicas y protocolos de medición

Cuantificar con base en modelación matemática y/o datos los principales procesos hidrológicos

Cuantificar parámetros o variables hidrológicas para el manejo o aprovechamiento de los recursos hídricos y diseño de obras hidráulicas

Reconocer el carácter no determinístico presente en la hidrología y aplicar herramientas de probabilidad y estadística

Reconocer el contexto hidroclimatológico colombiano y la incidencia de fenómenos macroclimáticos en éste

Metodología:

Sesiones de teoría: conceptos, modelos de procesos hidrológicos y contexto hidrológico colombiano. Las

clases pretenden complementar texto y referencias, y no "recitarlos". Por esto es muy importante la asistencia a clase

Sesiones de monitoría: complementación a la clase principal incluyendo la introducción de herramientas computacionales

Tareas individuales y en grupo: algunas involucran uso de datos colombianos y herramientas computacionales

Texto: Applied Hydrology, V. T. Chow, D. R. Maidment y L. W. Mays, McGrawHill, 1988.

Referencias Principales:

Dynamic Hydrology, P. Eagleson, McGrawHill, 1970.

Introduction to Hydrology, Viessman, Knapp, Lewis y Harbaugh, Intext Edu. Pub., 1977.

Handbook of Applied Hydrology, V. T. Chow, editor, McGrawHill, 1964.

Handbook of Hydrology, D. R. Maidment, editor, McGrawHill, 1992.

Hidrología para Ingenieros, Linsley, Kohler y Paulus, McGrawHill, 1976.

Hydrology, An Introduction to Hydrologic Sciences, R. Bras, Addison-Wesley, 1990.

Hydrology for Engineers, Geologists and Environmental Professionals, S. Serrano, Hydrosience, 1997.

Hydrologic Analysis and Design, R. McCuen, Prentice-Hall, 1998.

Hydrology in Practice, E. Shaw, Chapman&Hall, 1994.

Hydrology in Practice, E. Shaw, K. Beven, N. Chappell y R. Lamb, 4 edición, Spons Press, 2011.

Principles of Hydrology, R. C. Ward, McGraw-Hill, 2000

Hidrología en la Ingeniería, G. Monsalve, Editorial ECI, 2004.

Rainfall-Runoff Modelling, The Primer, K. Beven, Wiley, 2001.

Concise Hydrology, D. Han, Ventus Publishing ApS, 2010

Hydrology: Principles, Analysis, Design, H. M. Raghunath, New Age International Limited, 2006

Hydrology: A Science of Nature, A. Musy y C. Higy, Science Publishers, 2011

Climate and Hydrology in Mountain Areas, C. de Jong, D. Collins y R. Ranzi (ed), Wiley and Sons, 2005.

Principios y Fundamentos de la Hidrología Superficial, A. Breña y M. Jacobo, Universidad Autónoma Metropolitana, México, 2006.

Rainfall-Runoff Processes, D. Tarboton, Comet, 2003.

Elements of Geographical Hydrology, B. J. Knapp, Unwin Hyman Ltd, 1979.

Statistical Methods in Water Resources, D. Helsel y R. Hirsch, USGS, 2002.

Highway Hydrology, R. McCuen, P. Johnson y R. Ragan, NHI, Federal Highway Administration, Octubre 2002.

Stream Hydrology, An Introduction for Ecologists, N. Gordon, T. McMahon, B. Finlayson, C. Gippel y R. Nathan, Eiley, 2004.

Fundamentals of Hydrology, T. Davie, Routledge, 2008.

Journals:

Water Resources Research, AGU

Journal of Hydrology

Journals de la ASCE

Urban Water

Hydroinformatics

Material clases: en SICUA estarán disponibles las presentaciones de clase en PowerPoint, al igual que las grabaciones de las clases con ZOOM. Éstas son para uso exclusivo de los estudiantes del curso. En SICUA habrá material de soporte adicional.

Tareas: El curso tendrá un componente importante de tareas individuales y en grupo. Después de la fecha fijada NO se recibirán tareas. Se deben entregar por medio de Sicua Plus según las instrucciones específicas dadas.

Parciales: 4 parciales que se harán en el horario de clase de esta sección. No habrá examen final.

Notas: PARCIAL 1: 15%; PARCIAL 2: 15%; PARCIAL 3: 15%; PARCIAL 4: 15%; Total valor parciales: 60%. Habrán 2 proyectos en grupo (PG) así: PG1: 7.5% y PG2: 7.5%. Total valor proyectos: 15%. Se realizarán 5 tareas individuales (TI) con una frecuencia aproximada de 3 semanas y con un valor agregado de 12.5%; cada una de estas tareas individuales tendrá su valor expresado en peso relativo. En los talleres/monitorías se desarrollarán ejercicios relacionados con herramientas computacionales, los cuales tendrán un valor agregado del 12.5%. Por último, durante algunas clases magistrales se desarrollaran ejercicios entregables al final de éstas y/o actividades virtuales, con un valor agregado de 5% (bono) adicional al 100% de la nota total.

La nota de cada PG se obtendrá a partir de una rúbrica detallada, conocida previamente por los estudiantes, que incluye evaluación por pares del grupo y una sustentación oral. Los grupos se conformarán por parte de la administración del curso para el PG1. Para el PG2 los grupos se conformarán autónomamente por los estudiantes siguiendo pautas definidas por la administración del curso.

Las sesiones de monitoría son espacios complementarios a la clase magistral.

Nota Definitiva: es la nota final ponderada según los anteriores porcentajes, expresada con décimas y centésimas (por ejemplo, si la nota final es 3.6783, la nota definitiva será 3.68; si la nota final es 3.6743, la nota definitiva será 3.67)

Excusas: se recibirán excusas de acuerdo con el artículo 43 del RGEPr. Éstas serán entregadas a la coordinación del departamento para su verificación y aval. Con su aval se procederá a programar la actividad correspondiente.

Comportamiento en clases y talleres: Por defecto NO activar micrófono ni cámara, pero en la formulación de preguntas e inquietudes, si lo desean, se sugiere usar la cámara. Estar atentos a las formas de interacción virtual y ser proactivos a éstas.

Conducta en la Universidad:

"El miembro de la comunidad que sea sujeto, presencie o tenga conocimiento de una conducta de maltrato, acoso, amenaza, discriminación, violencia sexual o de género (MAAD) deberá poner el caso en conocimiento de la Universidad. Ello, con el propósito de que se puedan tomar acciones institucionales para darle manejo al caso, a la luz de lo previsto en el protocolo, velando por el bienestar de las personas afectadas. Para poner en conocimiento el caso y recibir apoyo, usted puede contactar a:"

Para poner en conocimiento el caso y recibir apoyo, usted puede contactar a:

Línea MAAD: lineamaad@uniandes.edu.co

Ombudsperson: ombudsperson@uniandes.edu.co

Decanatura de estudiantes: centrodeapoyo@uniandes.edu.co

Red de estudiantes: PACA (pares de Acompañamiento contra el Acoso): paca@uniandes.edu.co

Consejo Estudiantil Uniandino (CEU): comiteacosoceu@uniandes.edu.co

PROGRAMA DEL CURSO

Sem	Día	Fecha	Sesión	Tema	Ref. texto	Notas	
1	Ma	26-Jan	1	Reglas. Definición Hidrología. Recursos y amenazas hídricos	1.1-1.5; 2.1-2.3		
	Ju	28-Jan	2	Ciclo hidrológico	2.1-2.3		
2	Ma	2-Feb	3	Balance hídrico	2.1-2.3		
	Ju	4-Feb	4	Sistemas hidrológicos. Balance hídrico por componentes	2.1 - 2.3		
3	Ma	9-Feb	5	La atmósfera y el agua	2.7 - 2.8		
	Ju	11-Feb	6	Radición solar, balance energético y circulación atmosférica	3.1 - 3.2		
4	Ma	16-Feb	7	El fenómeno de El Niño			
	Ju	18-Feb	8	PARCIAL 1			
5	Ma	23-Feb	9	Clima y tiempo. Humedad atmosférica. Agua precipitable	3.1 - 3.2		
	Ju	25-Feb	10	Expansión y enfriamiento. Tasas adiabáticas. Viento	3.1 - 3.2		
6	Ma	2-Mar	11	Precipitación: características, tipos. Medición	3.3 - 3.4; 6.1 - 6.2		
	Ju	4-Mar	12	Polígonos de Thiessen, isoyetas. Caracterización del régimen de lluvia	3.4		
7	Ma	9-Mar	13	Completación de información faltante. Curvas de masa, IDF, PAD	3.4		
	Ju	11-Mar	14	Geomorfología de cuencas y redes de drenaje	5.7 - 5.8		
8	Ma	16-Mar	15	PARCIAL 2			
	Ju	18-Mar	16	Nivel de agua, medición. Aforos. Curvas de calibración	6.3		
	Ma	23-Mar	SEMANA DE RECESO				
	Ju	25-Mar	SEMANA DE RECESO				
	Ma	30-Mar	SEMANA SANTA				
	Ju	1-Apr	SEMANA SANTA				
9	Ma	6-Apr	17	Análisis de niveles y caudales. Curvas de duración	6.3		
	Ju	8-Apr	18	Usos de curvas de duración y regionalización	6.3	ABR 9: entrega nota 30%	
10	Ma	13-Apr	19	Modelación lluvia-escorrentía. Modelo HBV	8.5 y 15.1 -15.2		
	Ju	15-Apr	20	Amenaza y riesgo hidrológicos. Fdps en hidrología. Período de retorno	11.1 - 11.5		
11	Ma	20-Apr	21	Análisis de frecuencia de eventos hidrológicos máximos y mínimos. Caudal ambiental	12.1-12.4; 12.6		
	Ju	22-Apr	22	Análisis regional de frecuencias. Diseño hidrológico con extremos. Inundaciones	13.1 - 13.2, 9.1 - 9.2, 10.1 - 10.4		
12	Ma	27-Apr	23	PARCIAL 3			
	Ju	29-Apr	24	Hidrogramas e hidrogramas de escorrentía directa	5.1 - 5.6		
13	Ma	4-May	25	Sistemas lineales. Hidrogramas unitarios. Convolución y deconvolución de hidrogramas	7.1 - 7.8		
	Ju	6-May	26	Tránsito hidrológico de crecientes en embalses y en tramos de ríos	8.1 - 8.4		
14	Ma	11-May	27	Evaporación potencial. Transpiración. Relaciones agua-suelo-planta	3.5 - 3.6; 6.2		
	Ju	13-May	28	Evapotranspiración potencial y real. Regionalización de la ETP	3.5 - 3.6; 6.2		
15	Ma	18-May	29	Flujo de agua en el suelo. Ecuación de Richard.	4.1 - 4.2		
	Ju	20-May	30	Infiltración. Balance hídrico del suelo en su zona radicular	4.3 - 4.4		
16	Ma	25-May	31	PARCIAL 4			
	Ju	27-May	32	Aguas subterráneas	Bras: pp. 283-300,313-325		
NO HABRÁ EXAMEN FINAL							

NOTA: Cada estudiante es responsable de la preparación de la clase correspondiente mediante la revisión de la presentación puesta en Sicua y del material respectivo del texto, de otros libros pertinentes y de material adicional también puesto en Sicua. Igualmente se insta a ver los videos previos de algunas clases sugeridos en el programa semanal de actividades que estará disponible en Sicua con anterioridad.

PROGRAMA DE MONITORÍAS

Sección 01	Sección 02	Sección 04	Sección 03	Sección 05		
17:00-17:45	15:30-16:15	17:00-17:45	15:30-16:15	17:00-17:45		
Lu	Ma	Mi	Ju	Ju	Monitoria	Semana
25-ene	26-ene	27-ene	28-ene	28-ene	1	1
1-feb	2-feb	3-feb	4-feb	4-feb	2	2
8-feb	9-feb	10-feb	11-feb	11-feb	3	3
15-feb	16-feb	17-feb	18-feb	18-feb	4	4
22-feb	23-feb	24-feb	25-feb	25-feb	5	5
1-mar	2-mar	3-mar	4-mar	4-mar	6	6
8-mar	9-mar	10-mar	11-mar	11-mar	7	7
15-mar	16-mar	17-mar	18-mar	18-mar	8	8
5-abr	30-mar	31-mar	1-abr	1-abr	9	9
12-abr	6-abr	7-abr	8-abr	8-abr	10	10
19-abr	13-abr	14-abr	15-abr	15-abr	11	11
26-abr	20-abr	21-abr	22-abr	22-abr	12	12
3-may	27-abr	28-abr	29-abr	29-abr	13	13
10-may	4-may	5-may	6-may	6-may	14	14
17-may	11-may	12-may	13-may	13-may	15	15
24-may	18-may	19-may	20-may	20-may	16	16

Dado que hay un lunes fiesta, los inscritos en la Sección 01 podrán asistir a cualquiera de las otras secciones para las monitorías correspondientes. En general se espera que los estudiantes asistan a sus respectivas secciones de monitorías.