

**UNIVERSIDAD DE LOS ANDES**  
**Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental**  
**Segundo Semestre de 2019**  
**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; ML776**

Monitores: **Natalia Bernal** y **Humberto Morillo** (Asistentes Graduados) y otros por definir

**Horarios y salones de clases:**

**Sección 01:** 11:00 a 12:20 Martes y Jueves (Salón: ML604)

**Horarios y salones de monitorías:**

**Sección 01:** Martes 15:30 - 15:50 (Salón: LL201)

**Sección 02:** Jueves 15:30 - 16:20 (Salón: LL202)

**Sección 03:** Miércoles 17:00 - 17:50 (Salón: PU200)

**Sección 04:** Jueves 17:00 - 17:50 (Salón: AU404)

**Sección 05:** Lunes 17:00 - 17:50 (Salón: LL203)

Horario de atención del profesor: Lunes de 10:30 a 12:00 y con cita previa mediante envío de e-mail

**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 hietogramas 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 "recitarlo". 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, Hydroscience, 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 Hydrology

Hydroinformatics

**Material clases:** en SICUA estarán disponibles las presentaciones de clase en PowerPoint. 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 al profesor en la hora de clase y fecha indicada.

**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: 20%; PARCIAL 4: 20%; Habrán 3 proyectos en grupo (PG) así: PG1: 7.5%; PG2: 7.5% y PG3: 5%. Además se realizarán tareas individuales (TI) con un valor agregado de 10%.

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. Los grupos se conformarán por parte de la administración del curso. Esto se hará para cada PG (es decir, los grupos serán diferentes para PG1, PG2 y PG3).

Las sesiones de monitoría no son obligatorias, sino que constituyen 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 salón de clase:** NO uso de celular; NO uso de cachucha; Uso de iPad/portátil sólo para seguimiento/escritura de notas de la clase del día

### Conducta en la Universidad:

El miembro de la comunidad que sea sujeto, presencia 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](mailto:lineamaad@uniandes.edu.co)

Ombudsperson: [ombudsperson@uniandes.edu.co](mailto:ombudsperson@uniandes.edu.co)

Decanatura de estudiantes: [centrodeapoyo@uniandes.edu.co](mailto:centrodeapoyo@uniandes.edu.co)

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

Consejo Estudiantil Uniandino (CEU): [comiteacosocou@uniandes.edu.co](mailto:comiteacosocou@uniandes.edu.co)

### PROGRAMA DEL CURSO

Sem	Día	Fecha	Sesión	Tema	Ref. texto	Notas	
1	Ma	6-Aug	1	Reglas. Recursos y amenazas hídricos. Ciclo hidrológico	1.1-1.5; 2.1-2.3		
	Ju	8-Aug	2	Ecuación de balance hídrico. Balance hídrico por componentes	2.1-2.3		
2	Ma	13-Aug	3	La atmósfera y su composición. Radiación solar y balance energético	2.7 - 2.8		
	Ju	15-Aug	4	Circulación atmosférica. Clima en Colombia	3.1 - 3.2		
3	Ma	20-Aug	5	El Fenómeno de El Niño			
	Ju	22-Aug	6	Factores del tiempo y clima.	3.1 - 3.2		
4	Ma	27-Aug	7	Factores del tiempo y clima.	3.1 - 3.2		
	Ju	29-Aug	8	<b>PARCIAL 1</b>			
5	Ma	3-Sep	9	Precipitación. Formas, tipos, medición	3.3 - 3.4; 6.1 - 6.2		
	Ju	5-Sep	10	Precipitación. Análisis	3.4		
6	Ma	10-Sep	11	Precipitación. Análisis	3.4		
	Ju	12-Sep	12	Geomorfología de cuencas	5.7 - 5.8		
7	Ma	17-Sep	13	Medición de nivel de agua. Caudal y su medición	6.3		
	Ju	19-Sep	14	<b>PARCIAL 2</b>			
8	Ma	24-Sep	15	Curvas de calibración. Curvas de duración	6.3		
	Ju	26-Sep	16	Modelación Lluvia - Escorrentía	8.5 y 15.1 -15.2	Día estudiante	
	Ma	1-Oct	SEMANA DE RECESO				
	Ju	3-Oct					
9	Ma	8-Oct	17	Análisis de frecuencia	11.1 - 11.5		
	Ju	10-Oct	18	Análisis de frecuencia	12.1-12.4; 12.6	Oct 11: última fecha retiros	
10	Ma	15-Oct	19	Diseño hidrológico con eventos extremos. Inundaciones	13.1 - 13.2, 9.1 - 9.2, 10.1 - 10.4		
	Ju	17-Oct	20	Hidrogramas	5.1 - 5.6		
11	Ma	22-Oct	21	Hidrogramas	7.1 - 7.8		
	Ju	24-Oct	22	Hidrogramas	7.1 - 7.8		
12	Ma	29-Oct	23	<b>PARCIAL 3</b>			
	Ju	31-Oct	24	Tránsito hidrológico de crecientes	8.1 - 8.4		
13	Ma	5-Nov	25	Evaporación. Transpiración. Evapotranspiración	3.5 - 3.6; 6.2		

13	Ju	7-Nov	26	Evaporación. Transpiración. Evapotranspiración	3.5 - 3.6; 6.2	
14	Ma	12-Nov	27	Infiltración	4.1 - 4.2	
	Ju	14-Nov	28	Balance hídrico del suelo	4.3 - 4.4	
15	Ma	19-Nov	29	Aguas subterráneas	Bras: pp. 283-300	
	Ju	21-Nov	30	Explotación de aguas subterráneas	Bras: pp. 313-325	
16	Ma	26-Nov	31	<b>PARCIAL 4</b>		
	Ju	28-Nov	32	Tránsito hidráulico de crecientes	9.1-9.2; 10.1-10.4	
<b>NO HABRÁ EXAMEN FINAL</b>						

**NOTA:** Cada estudiante es responsable de la preparación de la clase correspondiente mediante la lectura del material respectivo del texto, de otros libros pertinentes y de material puesto en Sicua.

## PROGRAMA DE MONITORÍAS

Sección 05	Sección 01	Sección 03	Sección 02	Sección 04		
17:00-17:50	15:30-16:20	17:00-17:50	15:30-16:20	17:00-17:50		
Lu	Ma	Mi	Ju	Ju	Monitoría	Semana
12-ago	13-ago	14-ago	15-ago	15-ago	1	2
19-ago	20-ago	21-ago	22-ago	22-ago	2	3
26-ago	27-ago	28-ago	29-ago	29-ago	3	4
2-sept	3-sept	4-sept	5-sept	5-sept	4	5
9-sept	10-sept	11-sept	12-sept	12-sept	5	6
16-sept	17-sept	18-sept	19-sept	19-sept	6	7
23-sept	24-sept	25-sept	26-sept	26-sept	7	8
7-oct	8-oct	9-oct	10-oct	10-oct	8	9
14-oct	15-oct	16-oct	17-oct	17-oct	9	10
21-oct	22-oct	23-oct	24-oct	24-oct	10	11
28-oct	29-oct	30-oct	31-oct	31-oct	11	12
4-nov	5-nov	6-nov	7-nov	7-nov	12	13
11-nov	12-nov	13-nov	14-nov	14-nov	13	14
18-nov	19-nov	20-nov	21-nov	21-nov	14	15
25-nov	26-nov	27-nov	28-nov	28-nov	15	16
<p><b>Dado que hay 4 lunes fiesta, los inscritos en la Sección 05 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.</b></p>						