

### 1. IDENTIFICACIÓN

<b>Nombre de Asignatura: GESTIÓN INTEGRAL DEL RECURSO HÍDRICO</b>			
<b>Código: AA8F3</b>	<b>Créditos: 3</b>	<b>Semestre: VIII</b>	
<b>Departamento Académico: Ciencias Básicas</b>			
<b>Teórica:</b>	<b>Teórico Práctica</b>	<b>X</b>	<b>Práctica</b>
<b>Requisito: AA4F3 Química Ambiental y Laboratorio - AA4E33 Hidroclimatología AA6A3 Modelos de Sistemas y Simulación</b>			

### 2. DESCRIPCIÓN DE CRÉDITOS

Distribución de actividades académicas	Horas/Semana	Horas/Semestre
Horas Teóricas	2	32
Horas Prácticas	3	48
Horas Sin Acompañamiento	4	64
<b>Total</b>	<b>9</b>	<b>144</b>

### 3. CARACTERIZACIÓN DE LA ASIGNATURA

<b>Por su obligatoriedad</b>	Obligatoria	<b>x</b>	Opcional				Electiva	
<b>Por el estilo de clase</b>	Cátedra	<b>x</b>	Taller	<b>x</b>	De campo	<b>x</b>	Laboratorio	

### 4. JUSTIFICACIÓN

El programa brinda herramientas que permiten al estudiante comprender que el agua es un elemento escaso y fundamental para el desarrollo de la vida, así como también condicionante del progreso de la sociedad en su conjunto. De igual manera, le permite conocer la tendencia creciente del consumo de agua, y cómo las previsiones a corto, mediano y largo plazo indican que será mucho más crítico, pese a que aprovechar fracciones mayores del recurso es cada vez más complejo y costoso, y que su calidad desmejora día a día.

Complementariamente, se busca que el estudiante se apropie del concepto de gestión integrada de los recursos hídricos (GIRH), como aspecto que trasciende el orden técnico, y constituye un desafío político, social, económico y cultural que compromete a la sociedad en su conjunto a definir y aplicar estrategias adecuadas de gestión que permitan satisfacer las demandas crecientes, frente a la evidencia de un recurso limitado y a la necesidad de lograr un mayor desarrollo tecnológico para afrontar los problemas, así como de la toma de conciencia de la población sobre el valor económico, social y ambiental del agua.

Finalmente, el programa brinda una oportunidad para considerar diversas estrategias e instrumentos que pongan en práctica las políticas hídricas que garanticen la sustentabilidad del recurso.

## 5. OBJETIVOS DE LA ASIGNATURA

### Objetivo General:

Fundamentar al estudiante en los aspectos técnicos, económicos, administrativos y culturales básicos para el aprovechamiento del recurso hídrico, articulado al ordenamiento y uso del territorio para garantizar la sostenibilidad del recurso hídrico.

### Objetivos Específicos:

- Conocer el marco global, institucional y legal en que se enmarca la gestión del recurso hídrico.
- Estimar índices de escasez de agua a partir de los cálculos de oferta y demanda hídrica.
- Conocer y aplicar los instrumentos de planificación y administración de los recursos hídricos.
- Adquirir los principios básicos de modelación para determinar la calidad del agua en fuentes hídricas superficiales.

## 6. COMPETENCIAS

Criterio de desempeño	Saber	<p>Identifica los elementos institucionales y normativos para la gestión integral del recurso hídrico.</p> <p>Conoce las metodologías de cálculo de oferta y demanda hídrica para la administración del recurso en una cuenca hidrográfica.</p> <p>Reconoce los diferentes instrumentos para la administración y planificación del recurso hídrico.</p> <p>Sabe aplicar los principios básicos de modelación de corrientes hídricas para determinar su estado de contaminación.</p>
	Saber Ser	<p>Comprende la responsabilidad ética y moral que adquiere el Administrador Ambiental con su entorno a través del ejercicio de su rol profesional.</p> <p>Manifiesta cualidades de puntualidad, responsabilidad y habilidades para el trabajo en equipo en su entorno académico.</p> <p>Reconoce la importancia del uso responsable de la información para el cálculo del índice de escasez,</p>

		cargas contaminantes, tasas ambientales y los resultados de calidad del proceso de modelación del recurso hídrico.
	Saber Hacer	Realiza adecuadamente los balances hídricos, teniendo en cuenta el factor de reducción por calidad y caudal ecológico.  Aplica los instrumentos de planificación y administración, así como los principios de modelación de calidad en un ejercicio práctico de ordenación del recurso hídrico.
Evidencias requeridas	De producto	Plantea por escrito y de manera autónoma un análisis de las bases conceptuales de la gestión integral del recurso hídrico.  Estructura los resultados del balance hídrico y de modelación de calidad de una cuenca hidrográfica presentados y sustentados técnicamente en una base de datos.  Relaciona y demuestra la aplicación de los contenidos programáticos de la asignatura, mediante un informe técnico de salida de campo.
	De Desempeño	Emplea adecuadamente los conceptos del marco institucional y normativo para la toma de decisiones frente a la planificación y administración del recurso.  Identifica y aplica los contenidos temáticos de la asignatura en un ejercicio de campo.
	De Conocimiento	Argumenta conceptualmente las implicaciones que los contaminantes generados por actividades naturales y antrópicas producen en la calidad del recurso hídrico y su relación con la asignación de uso.  Reconoce los instrumentos económicos (tasas ambientales) y su importancia para la administración del recurso hídrico.  Resuelve problemas hipotéticos sobre la ordenación del recurso hídrico en una cuenca hidrográfica (modelación simplificada, balances hídricos, definición de usos y objetivos de calidad del recurso).

7. TIPO DE EVALUACIÓN					
Por cumplimiento de competencias				Autoevaluación	
✓ Ser					
✓ Saber					
✓ Saber Hacer					
Por Proyectos			Trabajos de campo		X
Mediante exámenes escritos		X	Otros: Seguimiento de actividades individuales y/o grupales		X
Porcentaje asignado al proceso evaluativo			Tema de Evaluación por Período		
%	30	Primer Parcial		Marco global, institucional y legal de la gestión del recurso hídrico.	
		Ser	5		
		Saber	15		
		Saber Hacer	10		
%	25	Segundo Parcial		Índice de escasez de agua (cálculos de oferta y demanda hídrica)	
		Ser			
		Saber	10		
		Saber Hacer	15		
%	25	Final		Instrumentos de planificación y administración de los recursos hídricos. Principios básicos de modelación en fuentes hídricas superficiales.	
		Ser	5		
		Saber	10		
		Saber Hacer	10		
%	20	Talleres y Salida de Campo		Los temas vistos en clase y su aplicación práctica en salida de campo	
		Ser	7		
		Saber	7		
		Saber Hacer	6		

8. MÓDULO DE TRABAJO SEMANAL. Cronograma de Actividades	
Unidad	Temas
1	Introducción a la GIRH Marco conceptual, institucional y normativo de la GIRH
2	Balance Hídrico Estimación Oferta Hídrica Disponible y Oferta Hídrica Neta Estimación Demanda Hídrica Total y Demanda Hídrica Neta
3	Instrumentos de Planificación y Administración del Recurso Hídrico.
4	Modelación Calidad de agua (Streeter and Phelps)
5	Salida de campo

9. RECURSOS DIDÁCTICOS					
Proyector de acetatos		Videobeen	X	Películas	X
Internet	X	Guías	X	Software	X
Elementos de laboratorio según guía		Textos, informes técnicos	X	Otros. ¿Cuáles?	

### 10. ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS

Clase Magistral	X	Talleres de refuerzo	X	Lecturas previas	X
Laboratorio		Trabajos en grupo	X	Exposiciones	X
Presentación de contenidos mediante síntesis, cuadros, mapas conceptuales	X	Ejemplificación del contenido	X	Preguntas en clase	X
Realización de ejercicios y problemas por parte del profesor	X	Evaluación grupal		Diagnóstico de conocimientos previos	
Verificación y síntesis de contenidos previos	X	Implementación de recursos didácticos	X	Seguimiento de actividad en la clase	X

### 11. RECURSO LOCATIVO

Salón de clase	X	Salón de dibujo		Salón de cómputo	X
Salidas de campo	X	Laboratorio		Otro. ¿Cuál?	

### 12. BIBLIOGRAFÍA

#### BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- [1] IRC – International Water and Sanitation Centre. 2004. Integrated Water Resources Management: and the domestic water and sanitation sub-sector.
- [2] QUINAXI - MMAVDT. 2007. Formulación de la propuesta para la estrategia GIRH en Colombia: Documento final.
- [3] MMAVDT - Dirección de Agua Potable y Saneamiento Básico y Ambiente. 2002. Gestión Integral del Agua.
- [4] Guio T., Diana M. y Gupta, Joyeeta. 2006. Gestión de los Recursos Hídricos en Colombia – Un Análisis Institucional.
- [5] MMAVDT – Viceministerio de Agua y. 2007. Planes Departamentales de Agua y Saneamiento para el Manejo Empresarial de los Servicios de Acueducto, Alcantarillado y Aseo.
- [6] MMAVDT – Dirección de Ecosistemas, Grupo Recurso Hídrico. 2010. Política Nacional para la Gestión Integral del Recurso Hídrico.
- [7] FONDO NACIONAL AMBIENTAL. 2005. La Descentralización en el Manejo de los Recursos Hídricos: Asunto de Equidad Transparencia y Eficiencia. Policy Paper 7. Bogotá.
- [8] CEPIS. 2005. Revista del Sector de Agua y Saneamiento. Agua. No. 19.
- [9] UNICEF. 1999. Manual sobre Saneamiento. No. 3.
- [10] IDEAM. 2008. Estudio Nacional del Agua.
- [11] IDEAM - MMAVDT. 2009. Evaluación de indicadores y propuesta de ajuste para avanzar en la construcción de un sistema de indicadores hídricos en Colombia.
- [12] Sabas R., Carlos A., y Paredes C., Diego. 2009. Estudio de oferta y demanda hídrica en la cuenca del río Barbas. Revista Scientia et Technica No 42. Pp 405-410.

- [13] Sabas R., Carlos A., y Paredes C., Diego. 2009. Impacto del crecimiento de Pereira sobre el recurso hídrico en la cuenca del río Cestillal. Revista Scientia et Technica No 42. Pp 399-404.
- [14] Agualimpia D., Yolima y Castro Méndez, Carlos E. 2006. Metodologías para la determinación de caudales ecológicos en el manejo de los recursos hídricos. Revista Tecnogestión: una mirada al ambiente. Vol. III. No 1. Pp 1-13
- [15] UNAL - MMAVDT. 2008. Metodología para la estimación del caudal ambiental en proyectos licenciados: Informe final.
- [16] Corcho Romero, Freddy H., y Duque Serna, Jose I. 1997. Acueductos: Teoría y diseño. Medellín, Universidad de Medellín.
- [17] Arboleda Valencia, Jorge. Teoría y práctica de la purificación del agua. Manual publicado por la Asociación Colombiana de Ingeniería Sanitaria y Ambiental.
- [18] Romero Rojas, Jaime Alberto. 2002. Calidad del Agua. Santafé de Bogotá, Escuela Colombiana de Ingeniería.
- [19] Romero Rojas, Jaime Alberto. 2000. Purificación del Agua. Santafé de Bogotá, Escuela Colombiana de Ingeniería, Editorial Presencia.
- [20] Metcalf & Eddy. 1995. Ingeniería de las Aguas Residuales. Madrid, McGraw Hill.
- [21] Fair, Gordon Maskew; Geyer, John Charles; Okun, Daniel Alexander. 1999. Abastecimiento de agua y remoción de aguas residuales: Ingeniería sanitaria y de aguas residuales. México, Editorial Limusa S.A.
- [22] Romero Rojas, Jaime Alberto. 2004. Tratamiento de Aguas residuales: Teoría y principios de diseño. Santafé de Bogotá, Escuela colombiana de Ingeniería Julio Garavito.
- [23] Romero Rojas, Jaime Alberto. 2004. Lagunas de estabilización de aguas residuales. Santafé de Bogotá, Escuela colombiana de Ingeniería Julio Garavito.
- [24] MMAVDT. 2002. Evaluación nacional al programa de tasas retributivas por vertimientos puntuales.
- [25] MMAVDT. 2002. Impacto de la tasa por utilización del agua en los diferentes sectores de la economía.
- [26] IDEAM. 2004. Guía técnico científica para la ordenación y manejo de cuencas.

### 13. BIBLIOGRAFÍA WEB (SITIOS WEB)

[www.ideam.gov.co](http://www.ideam.gov.co) (De consulta obligatoria)

[www.minambiente.gov.co](http://www.minambiente.gov.co) (Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial)

[www.carder.gov.co](http://www.carder.gov.co) (Importante)

[www.cepis.ops-oms.org/](http://www.cepis.ops-oms.org/) (excelente dirección en español)

[www.dnp.gov.co](http://www.dnp.gov.co) (Departamento Nacional de Planeación)

[www.epa.gov](http://www.epa.gov) (Agencia Ambiental de los Estados Unidos)

[www.worldbank.org](http://www.worldbank.org) (Banco Mundial)

[www.irc.nl](http://www.irc.nl) (Centro Internacional de Agua y Saneamiento)

[www.gwpforum.org](http://www.gwpforum.org) (Global Water Partnership)

[www.iwmi.cgiar.org](http://www.iwmi.cgiar.org) (International Water Management Institute)

[www.la-wetnet.org](http://www.la-wetnet.org) (Red Latinoamericana para el Desarrollo de Capacidades para la Gestión Integrada del Agua)

[www.worldwatercouncil.org](http://www.worldwatercouncil.org) (buena)

[www.cap-net.org](http://www.cap-net.org) (Excelente)

[http://www.archive.cap-net.org/iwrm\\_tutorial/mainmenu.htm](http://www.archive.cap-net.org/iwrm_tutorial/mainmenu.htm) (Tutorial sobre GIRH).

#### 14. RECOMENDACIONES A LOS ALUMNOS ANTES DE INICIAR EL CURSO

1. El reglamento estudiantil en el artículo 67 contempla la socialización del programa y la entrega del mismo por escrito a todos los estudiantes.
2. El reglamento estudiantil en el artículo 67 contempla el tema de la asistencia a clase.
3. Los celulares al iniciar la clase los pondremos en modo reunión para no interrumpir el normal desarrollo de la misma.
4. La publicación de las notas se hará a través de la página Web de la Universidad y cada estudiante accederá por el portal estudiantil para su verificación y seguimiento
5. Los trabajos se deben entregar puntualmente (**en la fecha y hora preestablecida**), no se recibirán trabajos entregados extra tempore

Se recomienda a los estudiantes revisar sus conocimientos en las unidades del sistema internacional, especialmente en lo relacionado con volúmenes y concentraciones para establecer balances de masa. De igual manera, es pertinente un repaso sobre los conceptos de respiración, metabolismo y cinética vistos en Bioquímica; la normatividad asociada al recurso hídrico y los diferentes parámetros estudiados en Química Ambiental y Laboratorio. Se usará Excel como plataforma para algunos ejercicios, por lo tanto, es deber de cada uno de los estudiantes aprender a usarlo.

#### 15. HORARIO DE ASESORÍA

Se definirá el primer día de clase