

GUÍA DOCENTE

HIDROLOGÍA

I.- DATOS INICIALES DE IDENTIFICACIÓN

Nombre de la asignatura:	Hidrología
Carácter:	Obligatoria
Titulación:	Master en Ingeniería Ambiental
Ciclo:	Segundo ciclo
Departamento:	Ingeniería Hidráulica y Medio Ambiente
Profesores responsables:	Andrés Sahuquillo y Eduardo Cassiraga

II.- INTRODUCCIÓN A LA ASIGNATURA

La asignatura Hidrología es una asignatura obligatoria dentro del programa del Master en Ingeniería Ambiental que consta de un total de 4.5 créditos. Con esta asignatura se pretende que el alumno adquiera unos conocimientos generales de Hidrología Superficial y Subterránea. La asignatura tiene un carácter teórico-práctico, de manera que los conocimientos impartidos en clase teórica serán sustentados con sesiones de prácticas de aula y aula informática. En las prácticas de aula se resolverán ejercicios numéricos y en las de aula informática se aprenderán a manejar algunas aplicaciones de ordenador de utilidad en la materia. Toda la asignatura se estructura alrededor del concepto de ciclo hidrológico. Dicho ciclo es tratado como un ciclo cerrado en el cual los aspectos cualitativos y cuantitativos del agua no están disociados. Se pretende que el alumno aprenda las bases físicas de cada parte del ciclo hidrológico, la forma de cuantificar las cantidades del agua en cada una de ellas y como una perturbación en algún punto del ciclo puede ser transmitida a otros y sus consecuencias.

III.- VOLUMEN DE TRABAJO

Asistencia a clases teóricas: 28 horas/curso.

Asistencia a clases prácticas de problemas: 10 horas/curso.

Asistencia a clases prácticas de informática: 7 horas/curso.

Preparación de trabajos: 1 trabajo = 10 horas/curso.

Estudio-preparación clases de teoría: 28 horas/curso.

Preparación de clases prácticas: 18 horas/curso.

Estudio para preparación de exámenes: 10 horas/examen x 1 examen = 10 horas/curso.

Realización de exámenes: 2 horas/examen x 1 examen = 2 horas/curso.

Asistencia a tutorías: 2 horas/curso.

Asistencia a seminarios y otras actividades: 2 horas/curso.

En síntesis:

ACTIVIDAD	Horas/curso
ASISTENCIA A CLASES TEÓRICAS	28
ASISTENCIA A CLASES PRÁCTICAS	17
PREPARACIÓN DE TRABAJOS	10
ESTUDIO PREPARACIÓN CLASES	28
PREPARACIÓN CLASES PRÁCTICAS	18
ESTUDIO PREPARACIÓN DE EXÁMENES	10
REALIZACIÓN DE EXÁMENES	2
ASISTENCIA A TUTORÍAS	2
ASISTENCIA A SEMINARIOS Y ACTIVIDADES	2
TOTAL VOLUMEN DE TRABAJO	117

IV.- OBJETIVOS GENERALES

- Proporcionar una visión del ciclo hidrológico como un sistema cerrado integrado por subsistemas sujetos a un tratamiento individual y acoplado.
- No plantear en ningún caso una dicotomía aguas superficiales-aguas subterráneas que conduzca a una idea maniquea de las mismas.
- Ceñir en lo que se pueda el desarrollo de la asignatura al análisis de las distintas partes del ciclo hidrológico de acuerdo con el primero de los objetivos propuestos.
- Estimular una visión no exclusivamente ingenieril de la Hidrología.
- Fomentar una visión de las aguas subterráneas como algo cuantificable, proporcionando los principios y herramientas de estudio.
- Desarrollar una sensibilidad hacia las aguas subterráneas como alternativa para suministro y como elemento susceptible de impacto por las obras públicas entre otros agentes.

V.- CONTENIDOS

- Introducción.
- Modelización matemática de procesos hidrológicos.
- Precipitación.
- Evapotranspiración.
- Infiltración.
- Escorrentía superficial.
- Propiedades de acuíferos.
- Movimiento del agua en medios porosos.

- Hidráulica de captaciones de agua subterránea.
- Flujo en la zona no saturada.
- Acuíferos costeros.
- Contaminación de las aguas subterráneas.
- Transporte de masa en medio saturado.
- Relación entre las aguas subterráneas y las aguas superficiales.
- Gestión de las aguas subterráneas.

VI.- DESTREZAS A ADQUIRIR

Al finalizar el curso el alumno deberá ser capaz de:

- Comprender las bases físicas del funcionamiento de cada parte del ciclo hidrológico.
- Estar familiarizado con las bases para la cuantificación de las principales variables hidrológicas.
- Ser capaz de analizar y sintetizar información de cara a la resolución de problemas hidrológicos sencillos.

VII.- HABILIDADES SOCIALES

Instrumentales

- Capacidad de análisis crítico y síntesis.
- Capacidad para organizar y planificar.
- Uso adecuado de términos científico-técnicos.
- Capacidad de comunicación oral y escrita.
- Capacidad de gestión de la información.
- Toma de decisiones.

Personales

- Capacidad de trabajo en equipo de carácter multidisciplinar.
- Capacidad de trabajo en contexto internacional.
- Capacidad para comunicarse con expertos de otras áreas.
- Habilidades en las relaciones interpersonales.
- Razonamiento crítico.
- Compromiso ético.

Sistémicas

- Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.
- Habilidad para aprender y trabajar de forma autónoma.

- Adaptación a nuevas situaciones.
- Creatividad. Capacidad para explorar nuevas soluciones.
- Liderazgo. Iniciativa y espíritu emprendedor.
- Motivación por la calidad.

VIII.- TEMARIO Y PLANIFICACIÓN TEMPORAL

Tema	Título y contenido	Número de horas de clase
1	Introducción	3
2	Modelización matemática de procesos hidrológicos	3
3	Precipitación	3
4	Evapotranspiración	3
5	Infiltración	3
6	Escorrentía superficial	3
7	Propiedades de acuíferos	3
8	Movimiento del agua en medios porosos	3
9	Hidráulica de captaciones de agua subterránea	3
10	Flujo en la zona no saturada	3
11	Acuíferos costeros	3
12	Contaminación de las aguas subterráneas	3
13	Transporte de masa en medio saturado	3
14	Modelación de la relación entre las aguas subterráneas y las aguas superficiales	3
15	Gestión de las aguas subterráneas	3

IX.- BIBLIOGRAFÍA DE REFERENCIA

Bibliografía básica:

Fetter, Ch. W. (2001). Applied Hydrogeology, cuarta edición, Prentice Hall.

Bibliografía complementaria (por orden alfabético):

Anderson, M. P. y Woessner, W. W. (1992). Applied Groundwater Modeling. Simulation of Flow and Advective Transport. Academic Press.

Chow, V. T., Maidment, D. R. y Mays, L. W. (1994). Hidrología Aplicada. McGraw Hill.

Custodio, E. y Llamas, M. R. (1996). Hidrología Subterránea, segunda edición corregida, Ediciones Omega, 2350 p.

Dingman, S. L. (1994). Physical Hydrology, Prentice Hall.

Domenico, P. A. y Schwartz, F. W. (1998). Physical and Chemical Hydrogeology, segunda edición, Wiley.

Fetter, Ch. W. (1999). Contaminant Hydrogeology, segunda edición, Prentice Hall.

Freeze, R. A. y Cherry, J. A. (1979). Groundwater. Prentice-Hall, Englewood Cliffs, N. J., 1979.

Schwartz, F. W. y Zhang H. (2003). Fundamentals of Ground Water, Wiley.

Todd, D. K. y Mays, L. W. (2005). Groundwater Hydrology, tercera edición, Wiley.

Viessman, W. y Lewis, G. L. (2003). Introduction to Hydrology, quinta edición, Prentice Hall.

Zheng, Ch. y Bennett, G. D. (2002). Applied Contaminant Transport Modeling, segunda edición, Wiley-Interscience.

X.- METODOLOGÍA

El desarrollo de la asignatura se estructura en torno a los siguientes cuatro ejes:

1. Las clases teóricas. Por lo que respecta a las primeras, al alumno se le ofrecerá una visión global del tema tratado incidiendo en aquellos conceptos clave para la comprensión del mismo. Asimismo, se le indicará aquellos recursos más recomendables para la preparación posterior del tema en profundidad.
2. Las de prácticas (aula y aula informática). Las clases prácticas en aula se desarrollarán siguiendo la estrategia de presentar al alumno una serie de problemas-tipo gracias a los cuales aprenda a identificar los elementos esenciales del planteamiento y la resolución de los problemas de este tema. En ellas el protagonismo recaerá básicamente en el profesor, el cual hará la exposición al grupo entero. Por otro lado, se dará al alumno una serie de problemas no resueltos y de mayor complejidad, que deberá resolver completamente. En este caso, el protagonismo pasará por completo a manos del alumno y el profesor se encargará de guiarlo y ayudarlo. Una vez concluido el trabajo, los problemas serán corregidos y analizados. En las clases de prácticas de aula informática, el profesor presentará los aspectos más generales de la aplicación a utilizar para pasar rápidamente a ser utilizada por el alumno. Se pretende presentar una serie de problemas sencillos durante las sesiones y dejar en manos del alumno la realización de algunos más complejos.

3. Las tutorías. Los alumnos acudirán a ellas y el profesor los orientará sobre todos los elementos que conforman el proceso de aprendizaje, tanto en lo que se refiere a planteamientos de carácter global como a cuestiones concretas.
4. La presentación de un trabajo. Será obligatoria. Dichos trabajos se elaborarán en equipo (grupos de cinco personas como máximo) y se expondrán de forma oral al conjunto de la clase.

XI.- EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE

La evaluación del aprendizaje de los alumnos se llevará a cabo en los siguientes tres estadios:

1. Evaluación continua de los progresos y del trabajo desarrollado a lo largo del curso, la cual se basará, en gran medida, en las cuestiones y problemas entregados a los alumnos en las clases prácticas (aula y aula informática). La nota obtenida en este apartado constituirá un 30% de la nota final.
2. Un 10% adicional se obtendrá mediante la realización y la presentación del trabajo.
3. Por último, los conocimientos adquiridos se evaluarán también mediante un examen al final del curso, que contribuirá en un 60% a la nota definitiva. Dicho examen se compondrá de una primera parte de preguntas objetivas, dedicadas a aquellos conocimientos considerados como absolutamente básicos y una segunda parte más general que incluya problemas.