

Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos

## GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

G1448 - Hydrology

Grado en Ingeniería Civil  
Obligatoria. Curso 2

Programa Cornell  
Obligatoria. Curso 1

Curso Académico 2023-2024

**1. DATOS IDENTIFICATIVOS**

Título/s	Grado en Ingeniería Civil Programa Cornell		Tipología y Curso	Obligatoria. Curso 2 Obligatoria. Curso 1
Centro	Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos			
Módulo / materia	ASIGNATURAS OBLIGATORIAS COMÚN A LA RAMA CIVIL FUNDAMENTOS DE INGENIERÍA HIDRÁULICA			
Código y denominación	G1448 - Hydrology			
Créditos ECTS	6	Cuatrimestre	Cuatrimestral (1)	
Web				
Idioma de impartición	Inglés	Forma de impartición	Presencial	

Departamento	DPTO. CIENCIAS Y TECNICAS DEL AGUA Y DEL MEDIO AMBIENTE			
Profesor responsable	MANUEL DEL JESUS PEÑIL			
E-mail	manuel.deljesus@unican.es			
Número despacho	E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos. Planta: + 0. DESPACHO DE MANUEL DEL JESUS PEÑIL (0026)			
Otros profesores				

**2. CONOCIMIENTOS PREVIOS**

Basic knowledge of calculus, statistics (specifically distribution fitting) and GIS are required for the course.

**3. COMPETENCIAS GENÉRICAS Y ESPECÍFICAS DEL PLAN DE ESTUDIOS TRABAJADAS**

### 3.1 RESULTADOS DE APRENDIZAJE

- Students will acquire an operative knowledge of the hydrologic cycle and all the physical processes involved in it. Students will be able to quantify all these physical processes.
- Students will learn the basics of precipitation as a physical process. They will learn the best ways to quantify the process by means of different mathematical models for hydrologic modeling and calibration purposes .
- Students will learn to model the water balance including all the important processes required for specific situations. Students will develop basic computational models.
- Students will learn the basics of groundwater movement and redistribution.
- Students will understand the physical basis of evapotranspiration and how to model under different conditions.
- Students will learn how runoff is produced and how aggregation processes end up creating streamflow . Students will learn to model streamflow transformations.
- Students will acquire the necessary competences to apply all the previous knowledge to engineering applications such as rainfall-runoff modeling or infrastructure design .

### 4. OBJETIVOS

The main objective of the course is to teach students the basics of the hydrologic cycle and water balance. With this basic knowledge they will have the tools required to face real world problems like water supply for irrigation or human consumption, flood-induced risk reduction or reservoir management. The course will not only focus on the theoretical aspects of hydrology but also will include important concepts of hydrologic engineering practice.

5. MODALIDADES ORGANIZATIVAS Y MÉTODOS DOCENTES	
ACTIVIDADES	HORAS DE LA ASIGNATURA
<b>ACTIVIDADES PRESENCIALES</b>	
HORAS DE CLASE (A)	
- Teoría (TE)	30
- Prácticas en Aula (PA)	15
- Prácticas de Laboratorio Experimental(PLE)	
- Prácticas de Laboratorio en Ordenador (PLO)	15
- Prácticas Clínicas (CL)	
Subtotal horas de clase	60
<b>ACTIVIDADES DE SEGUIMIENTO (B)</b>	
- Tutorías (TU)	4
- Evaluación (EV)	6
Subtotal actividades de seguimiento	10
<b>Total actividades presenciales (A+B)</b>	<b>70</b>
<b>ACTIVIDADES NO PRESENCIALES</b>	
Trabajo en grupo (TG)	
Trabajo autónomo (TA)	80
Tutorías No Presenciales (TU-NP)	
Evaluación No Presencial (EV-NP)	
<b>Total actividades no presenciales</b>	<b>80</b>
<b>HORAS TOTALES</b>	<b>150</b>

6. ORGANIZACIÓN DOCENTE													
CONTENIDOS		TE	PA	PLE	PLO	CL	TU	EV	TG	TA	TU- NP	EV- NP	Semana
1	1.- Hydrology and Hydrologic Engineering 1.1.- Hydrology as a science 1.2.- Hydrology as an engineering discipline	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1
2	2.- Basic hydrologic concepts 2.1.- Conservation principles 2.2.- Drainage basins 2.3.- Variability and spatio-temporal scales	7,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00	1-2
3	3.- The hydrologic cycle and the climate 3.1.- The global climate 3.2.- The hydrologic cycle 3.3.- The role of hydrology	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	3
4	4.- Precipitation 4.1.- The physics of precipitation 4.2.- Precipitation at a point: measurement and modeling 4.3.-Areal precipitation: measurement and modeling 4.4.- Statistical characterization of precipitation 4.5.- Snow and snowmelt	3,00	2,00	0,00	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	10,00	0,00	0,00	3-4
5	5.- Water in the Soil 5.1.- Main properties of soils 5.2.- Infiltration: measurement and modeling 5.3.- Water flow within soils 5.4.- Redistribution	3,00	4,00	0,00	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	10,00	0,00	0,00	4-6
6	6.- Groundwater 6.1.- Basic principles of groundwater flow 6.2.- Groundwater flow: Measurement and modeling	2,00	2,00	0,00	0,00	0,00	2,00	2,00	0,00	12,00	0,00	0,00	6-7
7	7.- Evapotranspiration 7.1.- Physics of the atmospheric boundary layer 7.2.- Evaporation 7.3.- Transpiration: potential and actual 7.4.- Evapotranspiration: measurement and modeling	3,00	5,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	12,00	0,00	0,00	8-9
8	8.- Runoff and streams 8.1.-Mechanisms producing stream response 8.2.-Characterization of stream response 8.3.-Free surface flow and flow routing 8.4.-The watershed drainage network	7,00	2,00	0,00	5,00	0,00	0,00	0,00	0,00	16,00	0,00	0,00	10-12
9	9.- Hydrologic engineering 9.1.-Rainfall-Runoff modeling 9.2.-Semi-distributed hydrologic modeling	2,00	0,00	0,00	6,00	0,00	2,00	4,00	0,00	16,00	0,00	0,00	13-15
TOTAL DE HORAS		30,00	15,00	0,00	15,00	0,00	4,00	6,00	0,00	80,00	0,00	0,00	
Esta organización tiene carácter orientativo.													

TE	Horas de teoría
PA	Horas de prácticas en aula
PLE	Horas de prácticas de laboratorio experimental
PLO	Horas de prácticas de laboratorio en ordenador
CL	Horas de prácticas clínicas
TU	Horas de tutoría
EV	Horas de evaluación
TG	Horas de trabajo en grupo
TA	Horas de trabajo autónomo
TU-NP	Tutorías No Presenciales
EV-NP	Evaluación No Presencial

**7. MÉTODOS DE LA EVALUACIÓN**

Descripción	Tipología	Eval. Final	Recuper.	%
Controles de Tema	Actividad de evaluación con soporte virtual	No	Sí	50,00
Calif. mínima	4,00			
Duración	35 minutos por control			
Fecha realización	Al terminar cada lección			
Condiciones recuperación	Si no se alcanza la nota mínima o no se aprueba la asignatura, será necesario presentarse a un examen final de todas las lecciones.			
Observaciones	Pruebas tipo examen pero realizadas a través de la plataforma Moodle para evaluar el conocimiento de los elementos básicos conceptuales y de los ejercicios de cada tema.			
Informe práctica	Trabajo	Sí	No	25,00
Calif. mínima	0,00			
Duración	El trabajo requerirá aproximadamente 30 horas de trabajo entre clases y trabajo autónomo del alumno.			
Fecha realización	Realización a lo largo del curso. Entrega el día del examen.			
Condiciones recuperación				
Observaciones	Informe descriptivo del trabajo de modelado hidrológico desarrollado por el alumno, incluyendo los cuadernos Jupyter de las tareas auxiliares.			
Ejercicios resueltos	Actividad de evaluación con soporte virtual	No	No	25,00
Calif. mínima	0,00			
Duración	20 minutos por ejercicio			
Fecha realización	Al terminar cada lección			
Condiciones recuperación				
Observaciones	Presentación de ejercicios resueltos a través de la plataforma virtual Moodle. Se realizarán al menos dos ejercicios por lección.			
<b>TOTAL</b>				<b>100,00</b>
Observaciones				

Los controles de tema han de ser aprobados como un bloque único. En caso de no aprobarlos, el examen extraordinario cubrirá todos los contenidos del curso, no guardándose ninguna de las notas parciales de los controles. La práctica de modelado hidrológico y los ejercicios resueltos no son recuperables, por lo que su nota se traslada directamente a la convocatoria extraordinaria, haciendo media ponderada con el examen extraordinario. La nota de las partes aprobadas en la convocatoria ordinaria se guardará para la convocatoria extraordinaria.

En relación con los acuerdos adoptados en la sesión ordinaria de la Junta de Escuela celebrada el día 10 de Junio de 2010, se establece que, con respecto a las actividades de evaluación que tengan el carácter de recuperables:

- Como criterio general y salvo que en esta guía se especifique una cosa diferente, un alumno sólo podrá presentarse a la recuperación de aquellas actividades que no haya superado, es decir, en las que no haya obtenido una calificación mínima de cinco sobre diez.
- Como criterio general y salvo que en esta guía se especifique una cosa diferente, en el período de recuperación el procedimiento de evaluación de una actividad será el mismo que el de la actividad que la origina.

Nota: Según el real decreto RD 1125/2003 sobre el sistema europeo de créditos y el sistema de calificaciones en las titulaciones universitarias de carácter oficial y validez en todo el territorio nacional, los resultados obtenidos por el alumno en cada una de las materias del plan de estudios se calificarán en función de la siguiente escala numérica de 0 a 10, con expresión de un decimal, a la que podrá añadirse su correspondiente calificación cualitativa:

0,0-4,9: Suspenso (SS).

5,0-6,9: Aprobado (AP).

7,0-8,9: Notable (NT).

9,0-10: Sobresaliente (SB).

Únicamente por causas debidamente justificadas (ej. restricciones sanitarias) las pruebas de evaluación podrán organizarse a distancia, previa autorización de la Dirección del Centro.

#### Criterios de evaluación para estudiantes a tiempo parcial

A los alumnos a tiempo parcial se les aplicarán los mismos criterios de evaluación que a los alumnos a tiempo completo. Los estudiantes a tiempo parcial habrán de consensuar con el profesor de la asignatura el plan de trabajo y evaluación pertinente, así como la distribución temporal de actividades, para compatibilizar sus condicionantes de asistencia con una transmisión de conocimientos adecuada y una evaluación justa. Como mínimo, los estudiantes a tiempo parcial habrán de desarrollar un trabajo individual y presentarte al examen final de evaluación, manteniendo ambas actividades su peso relativo para la evaluación final.

## 8. BIBLIOGRAFÍA Y MATERIALES DIDÁCTICOS

### BÁSICA

Brutsaert, W. (2005) Hydrology. An introduction. Cambridge University Press. New York.

Dingman, S.L. (2008) Physical Hydrology. Waveland press Inc. Long Grove, IL.

Andy D. Ward et al. (2015) Environmental Hydrology. CRC Press.

Ven te Chow. (1988) Applied Hydrology. McGraw-Hill Publishing Company.

### Complementaria

Mauro Naghettini. (2017) Fundamentals of statistical hydrology. Springer.

Vijay P. Singh. (2016) Handbook of applied hydrology. McGraw-Hill Education.

**9. SOFTWARE**

PROGRAMA / APLICACIÓN	CENTRO	PLANTA	SALA	HORARIO
HEC-HMS				
Anaconda Python				
ArcGIS Pro				
Jupyter notebooks / Spyder IDE				
Hoja de cálculo				

**10. COMPETENCIAS LINGÜÍSTICAS**

Comprensión escrita                       Comprensión oral  
 Expresión escrita                               Expresión oral  
 Asignatura íntegramente desarrollada en inglés

**Observaciones**