

SISTEMA HÍDRICO EN LA ORDENACIÓN DEL TERRITORIO

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
OPTATIVIDAD	Ordenación del Territorio	3º	6º	6	Optativa
PROFESOR(ES)			DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)		
<ul style="list-style-type: none"> • M^a Isabel Rodríguez Rojas • Emilio Molero Melgarejo • Alejandro Luis Grindlay Moreno. 			Laboratorio de Urbanismo, Planta -1, Despacho 11, 1ª Planta Despacho 26b, 4ª Planta Despacho 51, 4ª Planta E.T.S.I. de Caminos, C. y P. Correos electrónicos: mabel@ugr.es emiliomolero@ugr.es grindlay@ugr.es		
			HORARIO DE TUTORÍAS: - María Isabel Rodríguez Rojas 2º Semestre, MIÉRCOLES Y JUEVES de 9:30 a 11:30, y de 13:30 a 14:30. Lugar: Despacho 26b (Planta 4). - Emilio Molero Melgarejo 1 ^{er} Semestre. MARTES: de 10:00 a 14:00, MIÉRCOLES: de 12:00 a 14:00. 2º Semestre, MARTES: de 9:30 a 12:30, JUEVES: de 9:30 a 12:30. Lugar: Despacho 51 ETSICCP (Planta 4) - Alejandro Luis Grindlay Moreno 1 ^{er} Semestre, MARTES: de 9:30 a 10:30. MIÉRCOLES: de 9:30 a 11:30. JUEVES: de 9:30 a 12:30. 2º Semestre, MIÉRCOLES: de 9:30 a 11:30 y de 17:30 a 19:30, JUEVES: de 9:30 a 11:30. Lugar: Laboratorio de Urbanismo (Planta -1) y Despacho nº 11 (Planta 0).		
GRADO EN EL QUE SE IMPARTE			OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR		
Grado en INGENIERÍA CIVIL			INGENIERÍA DE LA EDIFICACIÓN ARQUITECTURA CIENCIAS AMBIENTALES		
PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)					



Se recomienda tener conocimientos sobre:

- Sistemas de Información Geográfica y Visualización
- Urbanística y Ordenación del Territorio
- Urbanismo
- Planificación Territorial e Historia de la Ingeniería Civil

BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)

Integración entre Planificación Hidrológica y Territorial. Planificación de los Recursos Hídricos. Planificación y Gestión Integrada del Agua y el Territorio en cuencas hidrográficas. Modelos de Gestión del agua y Planes de Ordenación del Territorio. Directiva Marco del Agua. Planificación y Gestión de los espacios fluviales y urbanos en su relación con el agua.

COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS

- CG5. Capacidad para el mantenimiento y conservación de los recursos hidráulicos y energéticos, en su ámbito.
- CG6. Capacidad para la realización de estudios de planificación territorial y de los aspectos medioambientales relacionados con las infraestructuras, en su ámbito.
- CH1. Conocimiento y capacidad para proyectar y dimensionar obras e instalaciones hidráulicas, sistemas energéticos, aprovechamientos hidroeléctricos y planificación y gestión de recursos hidráulicos superficiales y subterráneos.

OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)

- Potenciar el acercamiento del alumno al problema de la gestión del agua en su relación con la planificación territorial.
- Dotar al alumno de las herramientas necesarias para enfrentarse a los problemas hídrico-territoriales actuales y futuros, incorporando el Territorio como elemento fundamental
- Mejorar el conocimiento de la planificación hidrológica y territorial; Planes de Ordenación del Territorio y Planes Hidrológicos.
- Contribuir a la buena planificación hídrico-territorial en la Ingeniería Civil.

TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

TEMARIO TEÓRICO: Cada tema ocupará 2 horas correspondientes a las **Sesiones Teóricas presenciales**, por lo que este Temario se impartirá en un total de **10 horas**.

Tema 1. Integración de la Planificación Territorial y la Planificación hidrológica; Planificación Territorial del agua.

Tema 2. Planificación y Ordenación de los espacios fluviales; el caso de la vega de Granada.

Tema 3. Integración de la Planificación Territorial y la Planificación hidrológica en la cuenca hidrográfica del Guadalquivir.

Tema 4. Integración de la Planificación Territorial y la Planificación hidrológica en la cuenca hidrográfica del Segura.

Tema 5. El diseño urbano y el agua; una oportunidad para mejorar la calidad ambiental de las ciudades.

TEMARIO PRÁCTICO: este temario se desarrollará en las horas presenciales correspondientes a los **Seminarios** y a los **Talleres prácticos**.

Seminarios. Cada Seminario se desarrollará en 2 horas, por lo que esta actividad se impartirán en un total de **6 horas**.

- Seminario 1. Fuentes cartográficas.
- Seminario 2. Cartografías de inundabilidad.
- Seminario 3. Cartografías de riesgo.



Visita. Se realizará una Visita de 2 horas en horario lectivo a la ciudad, para mostrar 'in situ' elementos explicados en las sesiones teóricas y en los talleres prácticos.

Talleres. En los Talleres se desarrollará el trabajo práctico. La duración de los Talleres está descrita en la programación semanal. **LA ENTREGA DEL TRABAJO PRÁCTICO SERÁ EL PRIMER DÍA DE EXPOSICIONES.**

- **Taller 1. DESCRIPCIÓN DEL ÁMBITO DE ESTUDIO**

A. SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO DEL TRAMO FLUVIAL.

- Se contextualizará geográficamente el tramo del río que se va a analizar (relación con las poblaciones, la topografía, el viario, la red de drenaje, las infraestructuras hidráulicas y viarias existentes – presas, azudes, puentes,- los espacios naturales de especial interés,...).

- Se definirá el ámbito de trabajo (deberá tomarse un tramo que tenga características urbanas y periurbanas).

B. EVOLUCIÓN DE LOS USOS DEL SUELO E INUNDACIONES HISTÓRICAS.

- Se explorarán las ortofotos de 1956, 1999 y 2006, y se cartografiará y cuantificará el crecimiento del núcleo de población estudiado en cada período.

- Se analizarán las principales inundaciones históricas producidas mediante la búsqueda de noticias de prensa, publicaciones especializadas,... En el caso de disponer de información, se situarán en el plano las zonas que han sido inundadas en los diferentes episodios de lluvia, y se explicarán las causas y consecuencias de dichas inundaciones.

- **Taller 2. INUNDABILIDAD.**

A. CARTOGRAFÍA DE INUNDABILIDAD.

- Cada grupo de estudiantes deberá DESCARGAR del SISTEMA NACIONAL DE CARTOGRAFÍA DE ZONAS INUNDABLES (<http://www.magrama.gob.es/es/agua/temas/gestion-de-los-riesgos-de-inundacion/snczi/>) la llanura de inundación de su zona de trabajo para todos los períodos de retorno disponibles (al menos deberá disponerse del T=500 años).

- Se digitalizará la llanura de inundación para su posterior análisis.

- **Taller 3. CARTOGRAFÍA DE RIESGO.**

A. CARTOGRAFÍA DE RIESGO DE INUNDABILIDAD.

- Usando como base la cartografía de inundabilidad elaborada en el Taller 2 y los usos del suelo existentes, se elaborará una Cartografía de riesgo de Inundabilidad, estableciendo un Riesgo Bajo, Moderado y Alto, en función de los criterios expuestos en clase.

- **Taller 4. PROBLEMAS AMBIENTALES.**

A. TRANSFORMACIÓN DEL CAUCE. Se estudiará el proceso de transformación del cauce; el cambio en el trazado del río (eliminación de meandros, rectificación,...), el cambio de sección (encauzamiento, impermeabilización de la sección) y la pérdida de riqueza ecológica (eliminación del corredor ripario). Se tramificará el río por tipologías de sección.

B. CALIDAD DEL AGUA. Se detectarán, si existen, problemas de contaminación de las aguas debido a vertidos puntuales urbanos o contaminación difusa. Para ello se consultarán noticias en prensa y/o publicaciones especializadas.

- **Taller 5. PLAN DE ORDENACIÓN DE ESPACIOS FLUVIALES. CORREDOR FLUVIAL.**

A. DEFINICIÓN DEL CORREDOR FLUVIAL. Se tendrán en cuenta los siguientes factores:

- Las llanuras de inundación de T=500 y T=100.

- Las infraestructuras existentes; carreteras, embalses...

- Los usos del suelo existentes (se tendrán en cuenta los usos consolidados y lo no consolidados).

- El parcelario existente (en la definición del corredor se tendrá en cuenta el límite de las parcelas).



- **Taller 6. PLAN DE ORDENACIÓN DE ESPACIOS FLUVIALES. RESTAURACIÓN DE RÍOS.**

A. PROPUESTAS EN EL CAUCE.

- Se estudiará la posibilidad de recuperar espacio para el cauce, en base a la zona de policía existente.
- Se propondrán cambios en la sección del río en función de los tramos definidos en el Taller 4, para renaturalizar y restaurar, en la medida de lo posible, las características ecológicas y ambientales del río (cauce y ribera). Podrá plantearse la recuperación de espacios para el cauce dentro del Dominio Público Hidráulico (deslinde), siempre que las condiciones específicas del lugar lo permitan.

B. PROPUESTAS AMBIENTALES. Se propondrán acciones de mejora para solucionar los principales problemas ambientales detectados (depuración de aguas residuales con métodos convencionales o no convencionales).

- **Taller 7. PLAN DE ORDENACIÓN DE ESPACIOS FLUVIALES. ITINERARIOS Y ACCESOS.**

A. ITINERARIOS. Se estudiarán y propondrán itinerarios de recreo longitudinales y transversales al río en base a las potencialidades existentes en el territorio fluvial; acequias, caminos, patrimonio, elementos naturales de especial interés..., con el fin de potenciar la utilización del espacio fluvial y su protección, así como el disfrute por parte de los ciudadanos.

B. SOBRE LOS ACCESOS. Se propondrán accesos al cauce, en su caso peatonales y/o motorizados, con el fin de potenciar la utilización del espacio perifluvial por los ciudadanos, y dar continuidad a los itinerarios existentes o propuestos.

- **Taller 8. PLAN DE ORDENACIÓN DE ESPACIOS FLUVIALES. ORDENACIÓN DE USOS.**

B. ZONIFICACIÓN.

- Se definirá el uso de todos los espacios incluidos en el corredor fluvial (usos que se mantendrán, usos que serán reubicados por tener alto riesgo de inundación, y propuestas de nuevos usos).
- Los nuevos usos propuestos dentro del corredor deberán ser compatibles con la ocupación transitoria del agua (agricultura, ocio...), y deberán potenciar la integración del río en su entorno, urbano y periurbano
- Deberán proponerse medidas de protección en aquellos espacios con alto riesgo de inundación y que no puedan ser reubicados (encauzamientos naturalizados, espacios de laminación...).
- Los espacios de laminación deberán ser mayores que la llanura de inundación existente.

BIBLIOGRAFÍA

- Cabrera Manzano D., Rodríguez Rojas M.I., (2010). Ordenación del espacio fluvial del río Genil, propuesta de un Corredor Verde. Ministerio de medio Ambiente.
- CIRIA C697, The SUDS Manual. CIRIA, London, 2007.
- CIRIA C687, Planning for SUDS-making it happen. CIRIA, London, 2010.
- Confederación Hidrográfica del Guadalquivir (2005): Restauración de la Cuenca del Guadalquivir: aportar ideas para construir realidades, Sevilla.
- Del Moral Ituarte, L. (2002). Aspectos territoriales de la gestión del agua: de la idea de factor de desarrollo al debate sobre la capacidad de carga". Ed. Comares.
- Frontana González, Josefa. "Agua y territorio. Recursos y conflictos de usos en Andalucía y en la Costa de Granada". Ed. Universidad de Granada. Col. Monográfica Tierras del Sur. Granada. 2002.
- Gómez Ordóñez, J. L.: "La Cuenca Hidrográfica y la Ordenación del Territorio". IV Congreso Ibérico de Gestión y Planificación del Agua. Tortosa, 8 – 12 diciembre 2004.
- Gómez Ordóñez, J.L. y Grindlay Moreno, A.L. (dirs.) (2008): "Agua, Ingeniería y Territorio: La Transformación de la Cuenca del río Segura por la Ingeniería Hidráulica". Ed. Confederación Hidrográfica del Segura.
- González del Tánago, M. (2007). Restauración de ríos: guía metodológica para la elaboración de proyectos.
- González del Tánago M., García De Jalón D. (1995). Restauración de ríos y riberas. Edita: Fundación del Conde del Valle de Salazar. Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Montes de la Universidad Politécnica de Madrid:



319 páginas. Madrid.

- Grindlay, A.L., Gómez, J.L., (2008). Agua, Ingeniería y Territorio: La Transformación de la Cuenca del río Segura por la Ingeniería Hidráulica. Confederación Hidrográfica del Segura, Murcia.
- Grindlay Moreno, A.L. y Matarán Ruiz, A. (2010). Infraestructuras y políticas del agua y su relación con el territorio del Guadalquivir. Confederación Hidrográfica del Guadalquivir. Ed. GEU.
- Grindlay A.L., Zamorano M., Rodríguez, M.I., Molero E., Urrea, M.A. (2011). Implementation of the European Water Framework Directive: Integration of hydrological and regional planning at the Segura River Basin, southeast Spain. *Land Use Policy*, 28, 242–256.
- Hough, M.: "Naturaleza y ciudad: planificación urbana y procesos ecológicos". Gustavo Gili. Barcelona. 1998.
- López Martos, J. (2002). Los problemas del agua y su gestión en el territorio andaluz. III Congreso Ibérico sobre Gestión y Planificación del Agua. Sevilla.
- Magdalena Mas, F. (2011). Manual de técnicas de restauración fluvial. Cedex
- Martínez Gil, F. J. (1997). La nueva cultura del agua en España. Bilbao, Bakeaz-Coagret.
- Matarán A., Valenzuela L.M. (2004). Water and planning: hypothesis for the coast of Granada, Spain. *Management of Environmental Quality: An International Journal* Vol. 15 No. 2. pp. 143-153.
- McHarg, I.: "Proyectar con la naturaleza". Gustavo Gili. Barcelona. 2000.
- Moral Ituarte, L. (2002). Aspectos territoriales de la gestión del agua: de la idea de factor de desarrollo al debate sobre la capacidad de carga. Ed. Comares.
- Ministerio de Ambiente, y Medio Rural y Marino (2012). Guía metodológica para el desarrollo del Sistema nacional de cartografía de zonas inundables.
- Newson, M. (2008): Land, Water and Development. Ed. Routledge.
- Riley A.L. (1998). Restoring Streams in cities: a guide for planners, policy markers and citizens. Washington DC: Island Press.
- Rodríguez Rojas, M.I. (2007): Planificación territorial del agua en la región del Guadalfeo. Tesis Doctoral UGR.
- Ureña, J.M (1999). : "Ordenación y protección ambiental de ríos en Europa". Universidad de Cantabria. Santander. 1999.

ENLACES RECOMENDADOS

www.juntadeandalucia.es/viviendayordenaciondelterritorio/
<http://hispagua.cedex.es/>
<http://www.juntadeandalucia.es/agenciadelagua/>
<http://www.chguadalquivir.es>

METODOLOGÍA DOCENTE

- Actividad formativa 1.
Con esta actividad se pretende que el alumno adquiera los conceptos básicos de **Planificación Territorial del agua**; Coordinación entre los Planes de Ordenación del Territorio y la Planificación Hidrológica, Planificación de las Infraestructuras, las Demandas y el Medio Físico, Planificación y Gestión Integrada de los territorios hídricos y las ciudades.
Para ello el alumno deberá participar en las **Sesiones Teóricas 1, 3, 4 y 5**.
- Actividad formativa 2.
Con esta actividad se pretende que el alumno conozca los **Antecedentes del problema de la Ordenación y Restauración de espacios fluviales**, para lo cual se analizarán las principales referencias bibliográficas y los autores



relevantes en esta materia, la evolución del problema fluvial y sus retos y oportunidades actuales, se expondrán las fuentes donde se pueden consultar los *Estudios de inundabilidad* de los ríos de España y Andalucía, y se analizará la *Normativa urbanística e hidrológica* aplicable en espacios fluviales con objeto de llevar un cabo un plan de ordenación y restauración que no contradiga la legislación existente.

Para ello el alumno deberá participar en la **Sesión Teórica 2, la Visita y los Seminarios 1, 2 y 3.**

- Actividad formativa 3.

Con esta actividad se pretende que el alumno aplique los conocimientos adquiridos en la actividad formativa 2 en un caso real, aprendiendo a elaborar un **PLAN DE ORDENACIÓN Y RESTAURACIÓN DE ESPACIOS FLUVIALES.**

Para ello se mostrarán una serie de *Proyectos ejemplares* sobre ordenación y restauración de espacios fluviales en España y el mundo, que sirvan de base para elaborar propuestas propias en la zona de estudio, y se describirá la *Metodología* de trabajo a seguir en este tipo de proyectos.

Para ello el alumno deberá participar en **los Talleres prácticos.**

PROGRAMA DE ACTIVIDADES

6º SEMESTRE		Actividades presenciales						Actividades no presenciales		
		Sesiones teóricas	Talleres (horas)	Seminarios (horas)	Tutoría colectiva (horas)	Taller de campo (horas)	Evaluación (horas)	Tutoría individual (horas)	Estudio y trabajo individual del alumno (horas)	Trabajo en grupo (horas)
SEMANA 1	TEMA 1 TEMA 2	2 2							2	3
SEMANA 2	SEMIN 1 SEMIN 2			2 2					2	3
SEMANA 3	TEMA 3 SEMIN 3	2 0		0 2					2	3
SEMANA 4	TEMA 4 TEMA 5	2 2							2	3
SEMANA 5	TALLER 1 TALLER 1		2 2						2	3
SEMANA 6	TALLER 2 TALLER 3		2 2						2	3
SEMANA 7	TALLER 4 TALLER 4		2 2						2	4
SEMANA 8	TALLER 5 TALLER 5		2 2						2	4
SEMANA 9	TALLER 6 TALLER 6		2 2						2	4
SEMANA 10	VISITA TUTORIA				2	2			2	4



SEMANA 11	TALLER 7 TALLER 7		2 2						2	4
SEMANA 12	TALLER 8 TALLER 8		2 2					2	2	5
SEMANA 13	TUTORIA TUTORIA					2 2			2	5
SEMANA 14	ENTREGA Y EXPOSIC EXPOSIC						2 2		2	5
SEMANA 15	EXPOSICI EXAMEN						2 2		2	5
Total horas		10	28	6	6	2	8	2	30	58

EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.)

EVALUACIÓN CONTINUA

SEGÚN NORMATIVA DE LA UNIVERSIDAD DE GRANADA, SERÁ NECESARIO ASISTIR AL MENOS AL 75% DE LAS CLASES PARA PODER REALIZAR EVALUACIÓN CONTINUA.

- La evaluación de la asignatura se llevará a cabo mediante la **evaluación de todas las actividades formativas**, con objeto de comprobar que el alumno ha adquirido los conocimientos requeridos.
- Los instrumentos de evaluación son los siguientes:
 - ✓ **Participación** del alumno en las Sesiones teóricas y Seminarios.
 - ✓ Evaluación del trabajo práctico realizado durante los **Talleres**.
- Criterios de evaluación:
 - ✓ Se valorará la **participación activa** del estudiante en las **Sesiones Teóricas**, los **Seminarios** y los **Talleres**.
 - ✓ Los trabajos realizados deberán ser originales y deberán presentar una correcta estructuración de los contenidos; Antecedentes del problema, Análisis y Diagnóstico, Propuestas y Resultados, y Bibliografía consultada.
 - ✓ Las aportaciones de los trabajos deberán estar en concordancia con los contenidos de las sesiones teóricas y prácticas. Se valorará la originalidad de las propuestas y la aplicabilidad de las mismas.
- Calificación final:
 - ✓ **Participación activa** del alumno en las clases presenciales, seminarios y talleres; se evaluará de 1 a 10 y en la nota global supondrá un **15%**.
 - ✓ Trabajo práctico elaborado en los **Talleres**; se evaluará de 1 a 10 y en la nota global supondrá el **60%**.
 - ✓ **Exposición y defensa pública** de los trabajos; se evaluará de 1 a 10 y en la nota global supondrá **25%**.
 - ✓ **SERÁ CONDICIÓN NECESARIA OBTENER UNA CALIFICACIÓN MAYOR O IGUAL A 5 EN TODOS LOS APARTADOS ANTERIORES PARA SUPERAR LA ASIGNATURA.**

EVALUACIÓN ÚNICA FINAL

- La **evaluación única final** es la que se realiza en un solo acto académico y podrá incluir cuantas pruebas sean necesarias para acreditar que el estudiante ha adquirido la totalidad de las competencias descritas en la Guía Docente de la asignatura.
- Los instrumentos de evaluación son los siguientes:
 - ✓ Evaluación del **trabajo práctico** realizado por el alumno de acuerdo con los talleres definidos en esta guía. Se realizará mediante una Exposición oral en la cual el alumno hará una presentación y defensa del trabajo



realizado.

- ✓ Evaluación de los conocimientos teóricos del alumno mediante la realización de una **Prueba Teórica**.
- Criterios de evaluación:
 - ✓ Los trabajos realizados deberán ser originales y deberán presentar una correcta estructuración de los contenidos; Antecedentes del problema, Análisis y Diagnóstico, Propuestas y Resultados, y Bibliografía consultada.
 - ✓ Las aportaciones de los trabajos deberán estar en concordancia con los contenidos de la asignatura. Se valorará la originalidad de las propuestas y la aplicabilidad de las mismas.
 - ✓ La prueba teórica se basará en las Sesiones Teóricas desarrolladas durante el curso, y tendrán como referencia principal la bibliografía presentada en esta guía.
- Calificación final:
 - ✓ **Exposición y defensa** del Trabajo práctico presentado por el alumno; se evaluará de 1 a 10 y en la nota global supondrá un **60%**.
 - ✓ **Examen** teórico; se evaluará de 1 a 10 y en la nota global supondrá un **40%**.
 - ✓ **SERÁ CONDICIÓN NECESARIA OBTENER UNA CALIFICACIÓN MAYOR O IGUAL A 5 EN TODOS LOS APARTADOS ANTERIORES PARA SUPERAR LA ASIGNATURA.**

