



Guía Docente de la asignatura

## HUELLA ECOLÓGICA EN LAS CIUDADES INTELIGENTES

Código 609543

Carácter	Optativa	Curso	1º
ECTS	3	Cuatrimestre	2º
Materia	MATERIA 2.1: INSTRUMENTOS PARA LA SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL		
Profesor/es	Dr. Fernando García Quiroga. Email: fegarcia@ucm.es		
Departamento	Geografía		

### 1. Breve descriptor

El uso eficiente del recurso hídrico es una de las características de las denominadas “Smart Cities”, de tal forma que si deseamos diseñar unos proyectos de futuro calificables de “inteligentes”, deberemos tener en cuenta nuevos indicadores como los que engloban las huellas, elementos fundamentales a la hora de expresar con toda su grandeza la “Inteligencia del Territorio”. En este contexto, desde el punto de vista de la producción de espacios urbanos, se torna relevante el estudio de sostenibilidad como la «Huella Ecológica» y la «Huella Hídrica», puesto que en las conurbaciones, en general, y en las españolas, en particular, la separación del espacio con funciones diferentes y la segregación social con densidades elevadas de personas con rentas, instrucción, etc., similares, obliga a un aumento del metabolismo externo. A esto añadir que a lo largo de las últimas décadas España ha vivido un notable crecimiento urbano marcado por la dispersión por el territorio de zonas residenciales, de actividades económicas secundarias y terciarias, por el flujo de personas y mercancías,...que demandan y disponen nuevos usos del suelo y de los recursos hídricos, repercutiendo, de manera directa e indirecta en la aparición de nuevos modelos de “creación de ciudad”.

### 2. Resultados del aprendizaje

Al terminar con éxito la asignatura, los estudiantes serán capaces de:

1. Aplicar herramientas y técnicas de análisis espacial para la observación, diagnóstico y prevención de los riesgos naturales y antrópicos en las ciudades inteligentes
2. Aplicar herramientas y técnicas de medición y valoración de la huella ecológica, encaminadas a la correcta gestión ambiental de las ciudades inteligentes
3. Definir estrategias integradas para implementar políticas ambientales que conduzcan a la sensibilización y sostenibilidad ambiental en las ciudades inteligentes
4. Clasificar y valorar los recursos ambientales de las ciudades que permitan definir estrategias para la conservación y educación ambiental del patrimonio natural.

### 3. Contenidos temáticos

Contenidos teóricos	Contenidos prácticos
1. Marco conceptual de las “Huellas” como índices	1. Metodología y fuentes de datos para el cálculo de



- metabólicos de sostenibilidad.
2. Cálculo de las “Huellas” y su extrapolación territorial.
3. Interpretación de resultados en el contexto de las “Smart Cities”.

- los diferentes tipos de “Huellas”.
2. Elaboración de cartografía con los resultados de las “Huellas”, tanto de manera global, como por los diferentes componentes que las integran.

#### 4. Competencias

##### Competencias básicas generales:

- CG1 - Capacidad para desarrollar el respeto y la promoción de una actitud proactiva y ética para la sostenibilidad ambiental, social y económica de las ciudades
- CG2 - Ser capaz de desarrollar una capacidad permanente de compromiso ético y de respeto, en lo que se refiere al bienestar de la ciudadanía y al medio ambiente
- CG3 - Capacidad para la observación física del territorio que permita la identificación de procesos y problemas urbanos que posibilite la elaboración de diagnósticos que sirvan de base para implementar medidas para la transformación de las ciudades tradicionales en inteligentes y sostenibles
- CG4 - Ser capaz de analizar y sintetizar la información disponible sobre los fundamentos teóricos de las ciudades inteligentes y sostenibles, y recopilar y valorar las experiencias existentes en la implementación y gestión de las ciudades inteligentes actuales
- CG5 - Ser capaz de adaptarse y dar respuesta a las nuevas demandas sociales en el campo de la gestión de las ciudades inteligentes y sostenibles
- CG6 - Capacidad para exponer y argumentar ideas propias relacionadas con la gestión de la ciudad, los procesos y los problemas urbanos, de forma lógica y estructurada, y desde una perspectiva integral y transdisciplinar.
- CG7 - Ser capaz de comprender las características, utilidad, aplicabilidad y complementariedad de las nuevas Tecnologías de la
- Información Geográfica y de otros campos científicos para mejorar la calidad de vida de los ciudadanos en las ciudades
- CG8 - Ser capaz de aplicar las herramientas e instrumentos necesarios para la conformación de las ciudades en inteligentes y sostenibles
- CG9 - Ser capaz de elaborar y gestionar con éxito propuestas basadas en las nuevas tecnologías asociadas a la revolución digital, dirigidas a la resolución de problemas urbanos concretos
- CG10 - Ser capaz de realizar proyectos de investigación y profesionales de desarrollo territorial integral en el ámbito de las ciudades y los territorios inteligentes y sostenibles
- CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación
- CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio
- CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios
- CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades
- CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

##### Competencias transversales:

- CT1 - Capacidad de resolución de problemas y de toma de decisiones
- CT4 - Capacidad para evaluar el propio proceso de aprendizaje teórico y práctico discutiendo asertiva y estructuradamente las ideas propias y ajenas
- CT5 - Ser capaz de aplicar los conocimientos teóricos a la práctica
- CT6 - Capacidad de análisis, razonamiento crítico y síntesis
- CT7 - Capacidad de organización y planificación
- CT8 - Ser capaz de desarrollar las aptitudes para el trabajo cooperativo y la participación en equipos, las



habilidades de negociación e incorporar los valores de cooperación, esfuerzo, respeto y compromiso con la búsqueda de la calidad como signo de identidad

- CT9 - Capacidad de gestión de la información y de compromiso ético en su utilización
- CT10 - Capacidad de aprendizaje autónomo y continuo
- CT11 - Ser capaz de tener iniciativa y de creatividad

Competencias específicas:

- CE1 - Realizar operaciones de captura, almacenamiento, gestión, análisis, programación informática y presentación de la información necesaria para la implementación y gestión de las ciudades inteligentes y sostenibles procedente de sensores remotos, aerotransportados y terrestres
- CE2 - Interpretar y aplicar los Sistemas de Información Geográfica y la teledetección para el diagnóstico y resolución de problemas urbanos
- CE3 - Diseñar y aplicar las técnicas e instrumentos de monitorización en la gestión de las ciudades inteligentes y sostenibles
- CE4 - Definir, analizar e implementar la sostenibilidad ambiental con instrumentos y técnicas de control de la contaminación urbana, los riesgos naturales y antrópicos, la huella ecológica y los servicios ecosistémicos en las ciudades inteligentes

#### 5. Actividades docentes

- Clases teóricas
- Actividades prácticas
- Tutorías individuales y en grupo
- Trabajo de Campo

#### 6. Sistema de evaluación

##### **Indicaciones generales:**

En la evaluación de esta asignatura se sigue el proceso de evaluación continua. El profesor hará públicos los criterios de calificación al inicio del curso. Habrá entre tres y siete evidencias de evaluación y ninguna de ellas puede superar la mitad del total de la calificación.

##### **Componentes de evaluación:**

1. Pruebas de desarrollo (30% de la calificación final)
2. Trabajo final (40% de la calificación final)
3. Prácticas parciales (20% de la calificación final)
4. Asistencia con participación (10% de la calificación final)



Método de evaluación		Resultados del aprendizaje	Actividades docentes vinculadas
<b>Examen escrito</b> (30%)	Examen final (30%)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Resultado 1</li> <li>• Resultado 2</li> <li>• Ect.</li> </ul>	Clases teórico-prácticas
<b>Trabajos y Prácticas</b> (60%)	Entrega de Trabajo Final (40%) Prácticas (20%)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Resultado 1</li> <li>• Resultado 2</li> <li>• Ect.</li> </ul>	Clases teórico-prácticas Actividades de seminario
<b>Asistencia y participación</b> (10%)	Control de asistencia e intervención (10%)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Resultado 1</li> <li>• Resultado 2</li> <li>• Ect.</li> </ul>	Clases teórico-prácticas Actividades de seminario

#### 7 Programas informáticos

- ArcGIS Pro

#### 8 Bibliografía básica

- Hoekstra AY y Hung PQ.(2002). Virtual water trade: A quantification of virtual water flows between nations in relation to international crop trade. Value of Water Research Series N°. 11, Delft, The Netherlands: UNESCO-IHE. p. 165.
- Hoekstra, A. &, Chapagain, A., Aldaya, M. M., & Mekonnen, M. M. (2011). Manual de evaluación de la huella hídrica. Establecimiento del estándar mundial. AENOR.[https://waterfootprint.org/media/downloads/Water\\_Footprint\\_Assessment\\_Manual\\_Spanish.pdf](https://waterfootprint.org/media/downloads/Water_Footprint_Assessment_Manual_Spanish.pdf)
- Hoekstra, A., & Chapagain, A. K. (2010). Globalización del agua Compartir los recursos de agua dulce del planeta. Marcial Pons, Ediciones Jurídicas y Sociales.
- Mancini, M. S., Galli, A., Niccolucci, V., Lin, D., Bastianoni, S., Wackernagel, M., & Marchettini, N. (2016). Ecological footprint: refining the carbon footprint calculation. Ecological indicators, 61, 390-403.
- Sotelo Navalpotro, J. A., & Sotelo Pérez, M.. (2018). Consumo de agua y «Huella Hídrica» de las ciudades españolas Water consumption and «Water Footprint» of Spanish cities La consommation d'eau et «empreinte eau». Estudios Geográficos, 79(284), 115-140.
- Sotelo Navalpotro, J. A., Olcina Cantos, J., García Quiroga, F., y Sotelo Pérez, M. (2012). Huella hídrica de España y su diversidad territorial. Estudios geográficos, Vol. 73, nº 272, 2012, págs. 239-272
- Sotelo Pérez, M., Galvani, A., & Sotelo Navalpotro, J. A. (2022). "Water Footprint" and Territorial Sustainability in Spain. In Sustainable Policies and Practices in Energy, Environment and Health Research (pp. 591-607). Springer, Cham.
- Wackernagel, M y Rees, W. (2001) Nuestra huella ecológica: Reduciendo el impacto humano sobre la Tierra, IEP/Lom Ediciones, Santiago 2001.
- Wackernagel, M., & Beyers, B. (2019). Ecological footprint: Managing our biocapacity budget. New Society Publishers.



## 9 Programa de la asignatura

El programa de la asignatura se desarrolla de acuerdo a los siguientes temas/secciones:

Tema 1-Marco conceptual de las “Huellas” como índices metabólicos de sostenibilidad: la Huella Ecológica

Tema 2-Análisis e interpretación de la Huella Hídrica

Tema 3-Herramientas sobre Huella Hídrica

Tema 4-La Huella de Carbono