

## Guía docente

# 480USE004 - 480USE004 - Elementos de Estadística y Análisis Espacial

Última modificación: 17/06/2026

**Unidad responsable:** Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos de Barcelona

**Unidad que imparte:** 749 - MAT - Departamento de Matemáticas.

751 - DECA - Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental.

**Titulación:** MÁSTER UNIVERSITARIO EN SOSTENIBILIDAD Y ESTRATEGIAS PARA UNA TRANSICIÓN GLOBAL JUSTA (Plan 2026). (Asignatura obligatoria).

**Curso:** 2026

**Créditos ECTS:** 5.0

**Idiomas:** Castellano

### PROFESORADO

---

**Profesorado responsable:** Buenestado Caballero, Pablo

**Otros:** Ferrer Ramos, Núria

### CAPACIDADES PREVIAS

---

Para un seguimiento óptimo de la asignatura, se recomienda que el estudiante cuente con:

- Competencia Digital: Usuario independiente en el uso de hojas de cálculo y gestión de archivos. Se valorará positivamente la experiencia previa con herramientas SIG, aunque no es un requisito excluyente.
- Comprensión del Entorno: Nociones básicas sobre sistemas de coordenadas geográficas y conceptos generales de sostenibilidad y medio ambiente.

### REQUISITOS

---

- Fundamentos de Estadística: Conocimientos de probabilidad y estadística univariante a nivel de grado universitario.

### METODOLOGÍAS DOCENTES

---

MD.1.- Enseñanza expositiva activa (clase magistral participativa).

MD.3.- Aprendizaje basado en problemas (ABP).

MD.4.- Estudio de casos.

MD.7.- Aprendizaje basado en proyectos.

## OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

La estadística es una disciplina fundamental para la extracción de información a partir de datos y, en esta asignatura, la situamos al servicio de la sostenibilidad y las geociencias. El objetivo es que el estudiante interiorice la metodología estadística como un esquema de trabajo para analizar fenómenos complejos, desde la recogida de datos hasta la predicción espacial y la visualización de resultados, comprendiendo sus implicaciones en el desarrollo urbano y territorial.

El curso tiene un carácter eminentemente aplicado y se vertebra en cuatro ejes que siguen el temario técnico y las competencias clave:

- Gestión de datos y sistemas de información geográfica: Se aprenderá a realizar de forma eficiente la obtención y el tratamiento de datos geoespaciales e indicadores de sostenibilidad. El estudiante se familiarizará con el uso de software de sistemas de información geográfica (QGIS) para gestionar datos digitales, evaluando la gestión de datos en el contexto de la ciencia abierta y la accesibilidad de las fuentes de información.

- Modelización y Probabilidad: Se trabajarán las bases de la estadística descriptiva y los modelos de probabilidad como paso previo para la regresión espacial. Esta herramienta permitirá modelar tendencias geográficas y formular estrategias metodológicas para analizar los sistemas socioecológicos y apoyar la toma de decisiones en sostenibilidad.

- Inferencia y Contraste de Hipótesis: Mediante el uso de pruebas estadísticas (z, t, chi-cuadrado y ANOVA), el estudiante será capaz de validar sus hipótesis utilizando criterios objetivos, identificando relaciones significativas para evaluar impactos ambientales y sociales.

- Geoestadística y Predicción: Se introducirán técnicas avanzadas como variogramas y kriging. Estas herramientas de ciencia de datos y análisis geoespacial son clave para implementar metodologías de gestión sostenible de los recursos naturales y para evaluar los retos del cambio climático sobre la geosfera.

Finalmente, la asignatura pone un fuerte énfasis en la exploración y visualización de datos, capacitando al estudiante para comunicar resultados técnicos de forma crítica y contextualizada. Esta base prepara al alumno para abordar los modelos más complejos que se presentan en la disciplina del tratamiento de datos socioambientales.

## HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTADO

| Tipo                       | Horas | Porcentaje |
|----------------------------|-------|------------|
| Horas aprendizaje autónomo | 80,0  | 63.95      |
| Horas grupo grande         | 22,7  | 18.15      |
| Horas grupo pequeño        | 11,0  | 8.79       |
| Horas grupo mediano        | 11,4  | 9.11       |

**Dedicación total:** 125.1 h

## CONTENIDOS

### Integración y gestión de datos geoespaciales

#### Descripción:

Indicadores de sostenibilidad, desarrollo y transición socioecológica

Bases de datos. Tipos y accesibilidad

Datos geoespaciales y SIG

#### Dedicación: 16h 40m

Grupo grande/Teoría: 6h

Aprendizaje autónomo: 10h 40m

### Modelización estadística

**Descripción:**

Tratamiento de datos y estadística descriptiva  
Probabilidad  
Modelos de probabilidad  
Regresión espacial (modelado de tendencias geográficas)

**Dedicación:** 33h 20m

Grupo grande/Teoría: 12h

Aprendizaje autónomo: 21h 20m

### Inferencia estadística

**Descripción:**

Pruebas de hipótesis z y t  
Prueba chi-cuadrado  
ANOVA

**Dedicación:** 25h

Grupo grande/Teoría: 9h

Aprendizaje autónomo: 16h

### Geoestadística

**Descripción:**

Técnicas (variogramas y kriging)  
Predicción e interpolación espacial  
Indicadores

**Dedicación:** 16h 40m

Grupo grande/Teoría: 6h

Aprendizaje autónomo: 10h 40m

### Tratamiento de datos y herramientas

**Descripción:**

Tratamiento de datos georreferenciados  
Software y herramientas SIG (QGIS)

**Dedicación:** 16h 40m

Grupo grande/Teoría: 6h

Aprendizaje autónomo: 10h 40m

### Visualización y presentación de datos

**Descripción:**

Exploración y visualización de datos (p. ej., Tableau)

**Dedicación:** 16h 40m

Grupo grande/Teoría: 6h

Aprendizaje autónomo: 10h 40m

## SISTEMA DE CALIFICACIÓN

---

El sistema de evaluación continua se basa en tres ejes: el aprovechamiento de las sesiones presenciales, un informe de prácticas dividido en dos partes y un trabajo final. La nota final (NF) se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$NF = 0.45 \cdot P + 0.45 \cdot T + 0.10 \cdot PA$$

Donde los componentes se distribuyen de la siguiente manera:

- Nota de Prácticas ( $P = P1 + P2 \rightarrow 45\%$ ): Corresponde a la evaluación del informe de prácticas realizado en parejas. Se divide en dos entregas a lo largo del curso con el mismo peso (P1 durante la primera mitad y P2 durante la segunda).
- Nota del Trabajo ( $T \rightarrow 45\%$ ): Trabajo final destinado a valorar globalmente los objetivos de aprendizaje alcanzados por el estudiantado. Este también se hará por parejas.
- Participación Activa ( $PA \rightarrow 10\%$ ): Evaluación del aprovechamiento e implicación en las sesiones presenciales a lo largo de todo el curso.

## NORMAS PARA LA REALIZACIÓN DE LAS PRUEBAS.

---

- Para superar la asignatura es obligatorio haber entregado todas las actividades de evaluación (P1, P2 y T) en los plazos establecidos.
- Las pruebas de evaluación continua son estrictamente individuales, a excepción de los informes de prácticas (P1 y P2) y del trabajo final (T), que se realizarán en parejas.
- El uso de herramientas de IA generativa deberá ajustarse a las indicaciones específicas de cada actividad de evaluación.
- Cualquier indicio de plagio, copia o uso no autorizado de herramientas externas conllevará la aplicación inmediata de la normativa académica de la UPC (suspensión de la actividad).

## BIBLIOGRAFÍA

---

### Básica:

- Navidi, William. Estadística para ingenieros y científicos [en línea]. 5a ed. Ciudad de México: McGraw Hill, 2022 [Consulta: 29/07/2026]. Disponible a: [https://www-ingebook-com.recursos.biblioteca.upc.edu/ib/NPcd/IB\\_BooksVis?cod\\_primaria=1000187&codigo\\_libro=13722](https://www-ingebook-com.recursos.biblioteca.upc.edu/ib/NPcd/IB_BooksVis?cod_primaria=1000187&codigo_libro=13722). ISBN 9781456293147.
- Dodge, Yadolah. The concise encyclopedia of statistics. New York: Springer, 2010. ISBN 9781441913906.
- Devore, Jay L. Probabilidad y estadística para ingeniería y ciencias. 9a ed. México: Cengage Learning, 2016. ISBN 9786075228280.
- Pérez López, César. Estadística aplicada : conceptos y ejercicios a través de Excel. Madrid: Garceta, 2012. ISBN 9788415452058.
- Bolstad, Paul. GIS Fundamentals: A First Text on Geographic Information Systems. 7th Edition. White Bear Lake: Eider Press, 2022. ISBN 9780971764750.

### Complementaria:

- Peña, Daniel. Análisis de datos multivariantes [en línea]. Madrid [etc.]: McGraw-Hill, cop. 2002 [Consulta: 29/07/2026]. Disponible a: [https://www-ingebook-com.recursos.biblioteca.upc.edu/ib/NPcd/IB\\_BooksVis?cod\\_primaria=1000187&codigo\\_libro=4203](https://www-ingebook-com.recursos.biblioteca.upc.edu/ib/NPcd/IB_BooksVis?cod_primaria=1000187&codigo_libro=4203). ISBN 8448136101.

## RECURSOS

---

### Enlace web:

- The concise encyclopedia of statistics. <https://doi-org.recursos.biblioteca.upc.edu/10.1007/978-0-387-32833-1> - QGIS Documentation Team. (2023). QGIS Training Manual (Versión 3.x). [https://docs.qgis.org/latest/en/docs/training\\_manual/](https://docs.qgis.org/latest/en/docs/training_manual/)

### Otros recursos:

Material de clase disponible en el campus (ATENEA)