



UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS
DE GRAN CANARIA

GUÍA DOCENTE

CURSO: 2021/22

41910 - MÉTODOS ESTADÍSTICOS EN INGENIERÍA

CENTRO: 105 - Escuela de Ingenierías Industriales y Civiles

TITULACIÓN: 4019 - Grado en Ingeniería Civil

ASIGNATURA: 41910 - MÉTODOS ESTADÍSTICOS EN INGENIERÍA

Vinculado a : (Titulación - Asignatura - Especialidad)

4044-Grado en Ingeniería Geomática - 42153-GEOESTADÍSTICA - 00

CÓDIGO UNESCO: 1208-1209 **TIPO:** Básica de Rama **CURSO:** 2 **SEMESTRE:** 1º semestre

CRÉDITOS ECTS: 6 **Especificar créditos de cada lengua:** **ESPAÑOL:** 5 **INGLÉS:** 1

SUMMARY

The subject aims to provide the graduate with the methodological and practical tools necessary for the collection, analysis and interpretation of data, as well as for the critical review of experimental or observational results.

On the one hand, in the memory of verification of the Civil Engineering title appear as contents of this subject, the following:

- Sampling and descriptive statistics.
- Probability.
- Propagation of errors.
- Random variables. Distributions commonly used.
- Simulation of random variables.
- Punctual and confidence interval estimates. Hypothesis tests.
- Correlation and regression.
- Factorial experiments.
- Analysis of the variance.

On the other hand, in the memory of verification of the Geomatics Engineering title appear as themes for this subject, the following:

- Descriptive statistics.
- Probability.
- Statistical inference.

These themes correspond to the contents considered in Civil Engineering. However, an optimization theme is also included as an additional theme in Geomatics Engineering with respect to Civil Engineering.

REQUISITOS PREVIOS

Sería conveniente que el estudiante haya cursado con éxito las asignaturas de Cálculo I, Álgebra y Cálculo II, de la materia Matemáticas del módulo Formación Básica, que se imparten en el primer curso de los grados de Ingeniería Civil e Ingeniería Geomática, y que se desenvuelva con soltura en las destrezas y conocimientos de las mismas.

Contribución de la asignatura al perfil profesional:

La asignatura pretende dotar al alumnado de las herramientas metodológicas y prácticas necesarias para la recogida, análisis e interpretación de datos, así como para la revisión crítica de resultados experimentales u observacionales.

Competencias que tiene asignadas:

GRADO EN INGENIERÍA CIVIL

BÁSICAS Y GENERALES

T3.1 - Planificar la comunicación oral, responder de manera adecuada a las cuestiones formuladas y redactar textos de nivel básico con corrección ortográfica y gramatical.

T4.1 - Participar en el trabajo en equipo y colaborar, una vez identificados los objetivos y las responsabilidades colectivas e individuales, y decidir conjuntamente la estrategia que se debe seguir.

T5.1 - Identificar las propias necesidades de información y utilizar las colecciones, los espacios y los servicios disponibles para diseñar y ejecutar búsquedas simples adecuadas al ámbito temático.

T6.1 - Llevar a cabo tareas encomendadas en el tiempo previsto, trabajando con las fuentes de información indicadas, de acuerdo con las pautas marcadas por el profesorado.

T8 - Organizar y planificar el tiempo y el trabajo tanto individual como en equipo.

T9 -Desarrollar una actitud crítica y de autocrítica que le permita cuestionar los planteamientos propuestos y sugerir nuevas soluciones.

T10 - Utilización de idioma extranjero con nivel adecuado: En el contexto de las competencias generales de la titulación, y en cumplimiento del Artículo 4.1. (apartado 5. Conocimiento de una segunda lengua) del Decreto 168/2008 de la Consejería de Educación, Universidades, Cultura y Deportes del Gobierno de Canarias, se ha previsto la impartición de 12 ECTS en inglés, con un nivel adecuado y en consonancia con las necesidades y características del título de Grado.

TRANSVERSALES

N1 - Comunicarse de forma adecuada y respetuosa con diferentes audiencias (clientes, colaboradores, promotores, agentes sociales, etc.), utilizando los soportes y vías de comunicación más apropiados (especialmente las nuevas tecnologías de la información y la comunicación) de modo que pueda llegar a comprender los intereses, necesidades y preocupaciones de las personas y organizaciones,

N1+ - así como expresar claramente el sentido de la misión que tiene encomendada y la forma en que puede contribuir, con sus competencias y conocimientos profesionales, a la satisfacción de esos intereses, necesidades y preocupaciones.

ESPECÍFICAS

EB1 - Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería. Aptitud para aplicar los conocimientos sobre: estadística y optimización.

(que son las que se adquieren en esta asignatura de todas las que se enuncian en memoria de verificación del grado de Ingeniería Civil, año 2018, página 99 de la Materia Matemáticas)

GRADO EN INGENIERÍA GEOMÁTICA

BÁSICAS Y GENERALES

T7 - Gestión y ejecución de proyectos de investigación, desarrollo e innovación en el ámbito de esta ingeniería.

TRANSVERSALES

G5 - Capacidad para gestionar la adquisición, la estructuración, el análisis y la visualización de datos e información en el ámbito de la especialidad y valorar de forma crítica los resultados de esta gestión.

G6 - Capacidad para detectar deficiencias en el propio conocimiento y superarlas mediante la reflexión crítica y la elección de la mejor actuación para ampliar este conocimiento.

ESPECÍFICAS

MB1 - Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería. Aptitud para aplicar los conocimientos sobre: álgebra lineal; geometría; geometría diferencial; cálculo diferencial e integral; ecuaciones diferenciales y en derivadas parciales; métodos numéricos; algorítmica numérica; estadística y optimización.

(que son las que se adquieren en esta asignatura de todas las que se enuncian en memoria de verificación del grado de Ingeniería Geomática, año 2018, página 14 de la Materia Matemáticas)

Objetivos:

Que el alumnado adquiera las herramientas metodológicas y prácticas necesarias para la recogida, análisis e interpretación de datos, así como para la revisión crítica de resultados experimentales u observados.

Contenidos:

Por una parte, en la memoria de verificación del Grado en Ingeniería Civil aparecen como contenidos de ésta asignatura, los siguientes:

- Muestreo y estadística descriptiva.
- Probabilidad.
- Propagación de errores.
- Variables aleatorias. Distribuciones comúnmente utilizadas.
- Simulación de variables aleatorias.
- Estimación Puntual y por Intervalos de Confianza. Contrastes de hipótesis.
- Correlación y Regresión.
- Experimentos factoriales.
- Análisis de la Varianza.

Por otra parte, en la memoria de verificación del Grado en Ingeniería Geomática aparecen como contenidos de ésta asignatura, los siguientes:

- Estadística descriptiva.
- Probabilidad.
- Inferencia estadística.
- Optimización.

La asignatura se estructura en 5 capítulos que incluyen un total de 10 temas.

Los primeros 4 capítulos, que incluyen 8 temas, son comunes a las titulaciones de Ingeniería Civil e Ingeniería Geomática. El último capítulo, de dos temas referidos a Optimización, se imparte a la titulación de Ingeniería Geomática.

CAPÍTULO 0: INTRODUCCIÓN A LOS MÉTODOS ESTADÍSTICOS

- Tema 0: Estadística descriptiva.
 - * 0.0 Introducción.
 - * 0.1 Población y muestra.
 - * 0.2 Tipos de datos
 - * 0.3 Tablas de frecuencias y representaciones gráficas.
 - * 0.4 Medidas de síntesis de variables numéricas.

CAPÍTULO 1: PROBABILIDAD Y VARIABLES ALEATORIAS

- Tema 1: Probabilidad
 - * 1.0 Introducción.
 - * 1.1 Conceptos básicos.
 - * 1.2 Probabilidad.
 - * 1.3 Probabilidad condicionada.
 - * 1.4 Combinatoria.
- Tema 2: Variables aleatorias
 - * 2.0 Introducción.
 - * 2.1 El concepto de variable aleatoria.
 - * 2.2 Función de distribución de una variable aleatoria.
 - * 2.3 Clasificación de las variables aleatorias.
 - * 2.4 Parámetros característicos de las distribuciones de probabilidad.
- Tema 3: Distribuciones de probabilidad
 - * 3.0 Introducción.
 - * 3.1 Principales distribuciones de probabilidad discretas.
 - * 3.2 Principales distribuciones de probabilidad continuas.
 - * 3.3 Teorema Central del Límite.

CAPÍTULO 2: INFERENCIA ESTADÍSTICA

- Tema 4: Estimación puntual y por intervalos de confianza
 - * 4.0 Introducción.
 - * 4.1 Estimación puntual.
 - * 4.2 Estimación por intervalos de confianza.
 - * 4.3 Intervalos de confianza para medias, varianzas y proporciones.

- Tema 5: Contrastes de hipótesis
 - * 5.0 Introducción.
 - * 5.1 Conceptos básicos.
 - * 5.2 Tipos de error en los contrastes de hipótesis.
 - * 5.3 Contrastes de significación.
 - * 5.4 Potencia de un contraste.
 - * 5.5 Contrastes de hipótesis para medias, varianzas y proporciones.

CAPÍTULO 3: MODELOS DE ANÁLISIS DE DATOS

- Tema 6: Correlación y regresión lineal
 - * 6.0 Introducción.
 - * 6.1 Estimaciones y predicciones.
 - * 6.2 Los supuestos del análisis de regresión.
 - * 6.3 Valor predictivo del modelo de regresión.
 - * 6.4 Análisis de correlación lineal.

- Tema 7: Análisis de la Varianza (ANOVA)
 - * 7.0 Introducción.
 - * 7.1 ANOVA de un sólo factor.
 - * 7.2 Comportamientos múltiples en el ANOVA.

CAPÍTULO 4: OPTIMIZACIÓN (Solo para Ingeniería Geomática)

- Tema 8: Optimización sin restricciones
 - * 8.0 Introducción.
 - * 8.1 Conceptos previos.
 - * 8.2 Condiciones necesarias de óptimo local.
 - * 8.3 Condición suficiente de óptimo local.

- Tema 9: Optimización con restricciones
 - * 9.0 Introducción.
 - * 9.1 Multiplicadores de Lagrange.
 - * 9.2 Problemas de optimización lineal.
 - * 9.3 Método Simplex y método gráfico.

Metodología:

La asignatura se basará en sesiones académicas de teoría, de prácticas de aula y de prácticas de laboratorio, con un importante porcentaje de trabajo dirigido (especialmente si la docencia debe ser no presencial), combinado con tutorías que pueden ser tanto individuales como en grupos reducidos. Todo ello se complementará con trabajo autónomo por parte del estudiante.

En las clases prácticas de laboratorio se formará al estudiante en el manejo de un software para el tratamiento y análisis de datos, debiendo cumplimentar y subir al entorno virtual de la asignatura un cuestionario (y/o el script de trabajo) al finalizar cada práctica.

A continuación se relacionan las actividades formativas que se realizarán con su contenido en ECTS, su metodología de enseñanza y aprendizaje, y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante:

De teoría: 2 MB1, T3.1, G6, N1, N1+
AF1, AF4, AF8

De prácticas aula / laboratorio: 2 MB1, T3.1, T4.1, T5.1, T6.1, T7, T8, T10, G5, G6, N1, N1+
AF2, AF3, AF8, AF9, AF10

De evaluación y seguimiento: 2 MB1, T3.1, T4.1, T6.1, T9, G5, G6, N1, N1+, EB1
AF4, AF7, AF11

Donde:

AF1. Sesión presencial: de exposición de los contenidos.

AF2. Sesión presencial: de trabajo práctico en el aula.

AF3. Sesión presencial: de trabajo práctico en el laboratorio.

AF4. Actividad Presencial: Tutoría.

AF7. Actividad presencial: Prueba de evaluación.

AF8. Actividad no presencial: Búsqueda de información.

AF9. Actividad no presencial: Redacción de informes de laboratorio.

AF10. Actividad no presencial: Actividades dirigidas.

AF11. Actividad no presencial: Trabajo autónomo.

Evaluación:

Criterios de evaluación

Las fuentes para la evaluación son:

- 1.- Realización de las prácticas de laboratorio. El/la estudiante deberá subir al entorno virtual de la asignatura la tarea propuesta al finalizar cada práctica.
- 2.- Tarea informe de Resultados. Está orientada a la elaboración de un informe de resultados, tras el análisis de un conjunto de datos, haciendo uso de un software estadístico.
- 3.- Dos exámenes parciales, escritos y de contenido teórico-práctico, que son liberatorios de materia para el examen de convocatoria.
- 4.- Examen final de convocatoria, escrito y de contenido teórico-práctico, dividido en dos parciales. El alumnado solo ha de presentarse a la materia que no haya superado previamente (primer parcial, segundo parcial, o ambos).

Los criterios de evaluación, en función de la fuente de evaluación, serán:

1.- Clases prácticas de laboratorio:

Asistencia.

Puntualidad.

Actitud participativa.

Claridad en la exposición de dudas.

Actitud de respeto hacia los compañeros y compañeras y hacia el profesorado.

Manejo del software elegido para el análisis de datos.

Cumplimentación correcta del cuestionario facilitado en cada práctica.

2.- Tarea informe de resultados:

Asistencia a tutoría para la orientación sobre el desarrollo de la Tarea.

Recursos utilizados en la elaboración del informe (MS Word, MS Excel, Jamovi, R, SPSS, ...) y la calidad de organización, redacción y exposición de los resultados obtenidos a partir de los datos analizados.

3.- Exámenes escritos:

Dominio de los conocimientos teóricos y prácticos de la asignatura.

Explicación correcta y detallada de cada ejercicio realizado.

La puntuación y la ortografía correctas.

Procedimiento adoptado adecuado a lo explicado en clase y al tipo de ejercicio planteado.

Resultado correcto del ejercicio.

Interpretación correcta del resultado.

Sistemas de evaluación

Hay un único sistema de evaluación que consiste en valorar las fuentes para la evaluación, establecidas en el apartado anterior, en las proporciones que se describen en el siguiente apartado de Criterios de Calificación.

En caso de que las fuentes para la evaluación haya que realizarlas en un formato on-line, se utilizarán las plataformas y herramientas que la ULPGC ponga a disposición de la comunidad universitaria.

Criterios de calificación

PRÁCTICAS DE LABORATORIO

Prácticas de laboratorio de informática: 5%

TAREA INFORME DE RESULTADOS: 25%

EXÁMENES PARCIALES LIBERATORIOS

Primer examen parcial: 35%

Segundo examen parcial: 35%

Cada examen parcial (liberatorios de materia) se considerará superado si se obtienen al menos 1,7 de los 3,5 puntos que supone la nota de cada uno de ellos.

EXAMEN FINAL

En función de que el/la estudiante haya superado o no los parciales, se deberá realizar solo uno de los siguientes exámenes:

Examen final (para estudiantes que no hayan superado ningún parcial): 70%

El examen final (que constará de dos partes) se considerará superado, si se obtienen al menos 1,7 de los 3,5 puntos en cada una de las dos partes en que se divide.

Primer parcial (para estudiantes que solo hayan superado el segundo parcial): 35%

El primer examen parcial se considerará superado si se obtienen al menos 1,7 de los 3,5 puntos que supone la nota del mismo.

Segundo parcial (para estudiantes que solo hayan superado el primer parcial): 35%

El segundo examen parcial se considerará superado si se obtienen al menos 1,7 de los 3,5 puntos que supone la nota del mismo.

1. EVALUACIÓN CONTINUA:

1.1. Convocatoria ordinaria para el alumnado que haya superado ambos parciales: la calificación final de la asignatura se obtendrá sumando las puntuaciones obtenidas en el primer parcial, en el segundo parcial y en la evaluación continua a lo largo del semestre (que supone un 30% de la calificación final).

1.2. Convocatorias ordinaria, extraordinaria y especial para el alumnado que no haya superado uno de los parciales: consistirá en un examen parcial, escrito y de contenido teórico-práctico, de los contenidos correspondientes al parcial no superado. La calificación de este parcial supondrá un 35% de la calificación final, y se considerará superado si se obtienen al menos 1,7 de los 3,5 puntos que supone la nota del mismo. En tal caso, la calificación final de la asignatura se obtendrá sumando las puntuaciones obtenidas: en el primer parcial, en el segundo parcial y en la evaluación continua a lo largo del semestre (que supone un 30% de la calificación final). En caso contrario, si la puntuación del parcial evaluado no fuese igual o superior a 1,7 puntos, se considerará no superada la asignatura.

1.3. Convocatorias ordinaria, extraordinaria y especial para el alumnado que no hayan superado ningún parcial: consistirá en un examen escrito de contenido teórico-práctico de toda la asignatura. La calificación de este examen final supondrá un 70% de la calificación final, y se considerará superado si se obtienen al menos 1,7 puntos en cada una de las dos partes que lo componen. En tal caso, la calificación final de la asignatura se obtendrá sumando la puntuación obtenida en el examen final con la obtenida en la evaluación continua a lo largo del cuatrimestre (que supone un 30% de la calificación final). En caso contrario, si la puntuación de cada parte del examen final no fuese igual o superior a 1,7 puntos, se considerará no superada la asignatura.

PARA APROBAR LA ASIGNATURA LA CALIFICACIÓN FINAL HABRÁ DE SER DE 5 PUNTOS O MÁS (SOBRE 10).

NOTAS IMPORTANTES:

PRIMERA. La calificación de la evaluación continua, correspondiente a la tarea de informe de resultados, realizada a lo largo del semestre, que supone hasta un 25% de la calificación final, solo se considerará vigente hasta la convocatoria especial del curso inmediatamente posterior al que se realizaron. Sin embargo, las calificaciones de las prácticas de laboratorio, que suponen hasta un 5% de la calificación final, se mantendrán durante los dos años siguientes a su realización, conforme a lo establecido reglamentariamente por la ULPGC.

SEGUNDA. Una condición necesaria para proceder al cómputo de la calificación final es que el/la estudiante haya superado los dos exámenes parciales o que obtenga, en el examen final, al menos 1,7 puntos en cada una de sus dos partes. En caso de no alcanzar esta puntuación, la calificación final será el mínimo entre 4 y la suma de todas las calificaciones obtenidas.

2. CONVOCATORIAS EXTRAORDINARIA Y ESPECIAL PARA ESTUDIANTES QUE NO HAYAN REALIZADO LA EVALUACIÓN CONTINUA A LO LARGO DEL SEMESTRE:

El sistema de evaluación no continua se contempla solo para casos excepcionales (recogidos en el correspondiente reglamento de evaluación de la ULPGC) y, en este caso, se basa en una prueba final que constará de un examen escrito, un examen tipo test y ejercicios prácticos de laboratorio adicionales.

En cualquiera de estas convocatorias, el o la estudiante deberá superar con una calificación mínima del 50% de la nota máxima las siguientes pruebas:

1. Una prueba sobre las actividades correspondientes a las sesiones prácticas de laboratorio y la tarea informe de resultados. La calificación de esta prueba supondrá un 30% de la calificación final.
2. Un examen escrito de contenido teórico-práctico. La calificación de esta prueba supondrá un 70% de la calificación final.

Si se supera al menos el 50% de la calificación máxima de cada una de las pruebas descritas anteriormente, la nota final se obtendrá como suma de las calificaciones proporcionales obtenidas en cada una de ellas. En caso de que no se supere el 50% de la calificación máxima en alguna de las pruebas anteriores, se considerará no superada la asignatura y la calificación final será el mínimo entre 4 y la suma de todas las calificaciones obtenidas.

PARA APROBAR LA ASIGNATURA LA CALIFICACIÓN FINAL HABRÁ DE SER DE 5 PUNTOS O MÁS (SOBRE 10).

LA VIGENCIA DE ESTE PROYECTO DOCENTE ABARCA EL PRESENTE CURSO ACADÉMICO.

Plan de Aprendizaje (Plan de trabajo de cada estudiante)

Tareas y actividades que realizará según distintos contextos profesionales (científico, profesional, institucional, social)

Las actividades presenciales (entendiendo por estas las realizadas tanto en clases presenciales como en clases on-line) consistirán en:

- Asistencia a sesiones académicas teórico-prácticas.
- La realización de problemas relacionados con los contenidos de la asignatura.
- Prácticas de ordenador relacionadas con los contenidos de la asignatura, donde se introducirá al alumnado en el uso de un software estadístico para el tratamiento y análisis de datos.

Las actividades no presenciales (realizadas por el alumnado de forma autónoma) consistirán en:

- El repaso de los contenidos de la asignatura vistos en clase.
- La realización de ejercicios/problemas/tareas propuestos relacionados con los contenidos de la asignatura.

Temporalización semanal de tareas y actividades (distribución de tiempos en distintas actividades y en presencialidad - no presencialidad)

Tema;	Teoría;	PA;	PL;	NP;	Semana
Presentación;	-;	1;	-;	3;	1
T0: Estadística Descriptiva;	5;	2;	3;	10;	1-3
T1: Probabilidad;	3;	1;	-;	6;	3-4
T2: Variables Aleatorias;	4;	1;	-;	6;	4-5
T3: Distribuciones de Probabilidad	6;	2;	2;	8;	6-8
Repaso;	2;	-;	-;	8;	8-9
Primer Parcial;	2;	-;	-;	4;	9
T4: Est. Puntual e Int. Confianza.	3;	2;	0,5;	8;	10-11
T5: Contrastes de Hipótesis;	3;	1;	0,5;	8;	11-12

T6: Correlación y Regresión;	2;	1;	0,5;	5;	12
T7-9: ANOVA y Optimización	3;	1;	0,5;	5;	13
Tarea informe resultados;	1;	3;	-;	9;	7, 9 y 15
Segundo Parcial;	2;	-;	-;	10;	
Examen de Convocatoria;	2;	-;	-;	-;	
Total horas;	38;	15;	7;	90;	

donde: PA = Práctica Aula; PL = Práctica Laboratorio; NP = No Presencial

Recursos que tendrá que utilizar adecuadamente en cada uno de los contextos profesionales.

Uso de software estadístico, uso de recursos disponibles en la Web, la mayor parte está en inglés, para la formación e información relacionada con los contenidos de la materia. Además, en caso de que las actividades deban desarrollarse en un formato on-line, se utilizarán los recursos, plataformas y herramientas que la ULPGC ponga a disposición de la comunidad universitaria.

Resultados de aprendizaje que tendrá que alcanzar al finalizar las distintas tareas.

- Sintetizar la información muestral mediante parámetros estadísticos.
- Conocer y aplicar las distribuciones de probabilidades más usuales.
- Aplicar las técnicas de inferencia estadística para estimación de parámetros.
- Aplicar correctamente los modelos básicos de regresión e interpretar los resultados.
- Aplicar las técnicas relativas al análisis de varianza (ANOVA).
- Comprensión de los procesos de optimización con y sin restricciones (solo en el grado en Ingeniería Geomática).

Plan Tutorial

Atención presencial individualizada (incluir las acciones dirigidas a estudiantes en 5ª, 6ª y 7ª convocatoria)

El profesorado atenderá a cada alumno de forma individualizada durante sus horarios de tutoría semanales oficialmente publicados por la ULPGC.

Para los estudiantes que se encuentren en 5ª, 6ª o 7ª convocatoria se establecerán tutorías periódicas en el horario acordado por estudiante y tutor/a y serán firmadas por ambos. Las tutorías serán individuales o grupales en función del número de estudiantes por asignatura en estas circunstancias, y se desarrollarán en una franja horaria semanal máxima de dos horas, de acuerdo a lo establecido en el art. 7 del Reglamento de Evaluación de los Resultados de Aprendizaje. Las acciones específicas de asesoramiento y apoyo llevadas a cabo en estas tutorías variarán en función de las circunstancias del estudiante.

Atención presencial a grupos de trabajo

Se realizará durante el horario de tutorías del profesorado, así como durante las sesiones de prácticas.

Atención telefónica

Se podrá realizar durante el horario de tutorías en el teléfono del despacho del profesor.

Atención virtual (on-line)

Se realizará a través del Campus Virtual de la ULPGC.

Datos identificativos del profesorado que la imparte.

Datos identificativos del profesorado que la imparte

Dr./Dra. María del Pino Quintana Montesdeoca (COORDINADOR)

Departamento: 275 - MATEMÁTICAS

Ámbito: 265 - Estadística E Investigación Operativa

Área: 265 - Estadística E Investigación Operativa

Despacho: MATEMÁTICAS

Teléfono: 928458815 **Correo Electrónico:** mariadelpino.quintana@ulpgc.es

Bibliografía

[1 Básico] Probabilidad y estadística aplicadas a la ingeniería /

Douglas C. Montgomery, George C. Runger.
Limusa Wiley,, México, D. F. : (2009) - (2ª ed.)
978-968-18-5915-2

[2 Básico] Geoestadística : aplicaciones a la hidrogeología subterránea /

F. Javier Samper Calvete, Jesús Carrera Ramírez.
Centro Internacional de Métodos Numéricos en Ingeniería,, Barcelona : (1990) - ([1a ed.])
8440460457

[3 Básico] Probabilidad y estadística en ingeniería civil /

Jack R. Benjamin, C. Allin Cornell.
McGraw-Hill,, Bogotá : (1981)
9684510500

[4 Básico] Probabilidad y estadística para ingeniería y ciencias /

Jay L. Devore.
Thomson,, Australia [etc.] : (2001) - (5ª ed.)
9706860673

[5 Básico] Probabilidad y estadística para ingeniería y ciencias /

William Mendenhall, Terry Sincich.
Prentice-Hall Hispanoamericana,, México : (1997) - (4ª ed.)
9688809608

[6 Recomendado] Probabilidad y estadística para ingeniería y ciencias /

Ronald E. Walpole... [et al.] ; traducción Leticia Esther Pienda Ayala ; revisión técnica Roberto Hernández Ramírez,
Linda Margarita Medina Herrera.
Pearson,, México : (2012) - (9ª ed.)
9786073214179