

Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos

## GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

M1450 - Integridad Estructural

Máster Universitario en Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos  
Obligatoria. Curso 1

Curso Académico 2016-2017

### 1. DATOS IDENTIFICATIVOS

|                       |   |                      |                      |
|-----------------------|---|----------------------|----------------------|
| Título/s              | Máster Universitario en Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos  | Tipología y Curso    | Obligatoria. Curso 1 |
| Centro                | Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos  |                      |                      |
| Módulo / materia      | Asignaturas obligatorias de primer curso<br>INTEGRIDAD ESTRUCTURAL<br>TECNOLOGÍA ESPECÍFICA EN MATERIALES Y GEOTECNIA |                      |                      |
| Código y denominación | M1450 - Integridad Estructural  |                      |                      |
| Créditos ECTS         | 3   | Cuatrimestre         | Cuatrimestral (1)    |
| Web                   |   |                      |                      |
| Idioma de impartición | Español   | Forma de impartición | Presencial           |

|                      |   |  |  |
|----------------------|---|--|--|
| Departamento         | DPTO. CIENCIA E INGENIERIA DEL TERRENO Y DE LOS MATERIALES                            |  |  |
| Profesor responsable | JOSE ALBERTO ALVAREZ LASO   |  |  |
| E-mail               | jose.alvarez@unican.es  |  |  |
| Número despacho      | E.T.S. Ingenieros de Caminos, C.P.. Planta: + 0. DESPACHO (0071)                      |  |  |
| Otros profesores     | FEDERICO GUTIERREZ-SOLANA SALCEDO<br>DIEGO FERREÑO BLANCO<br>ROBERTO LACALLE CALDERON |  |  |

### 2. CONOCIMIENTOS PREVIOS

Se requiere como requisito previo que el alumno haya cursado el Grado en Ingeniería Civil previo al Máster

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

| Competencias Genéricas  | Nivel |
|---|-------|
| Tener un conocimiento suficiente de las ciencias que son aplicadas por la ingeniería civil.   | 1     |
| Tener un conocimiento básico de todos los diversos elementos que forman la ingeniería civil.  | 1     |
| Ser capaz de aplicar los fundamentos de la ingeniería civil a casos no conocidos por él.  | 1     |
| Ser capaz de identificar, medir, enunciar, analizar, diagnosticar y describir científica y técnicamente un problema propio del ámbito de la ingeniería civil.   | 1     |
| Ser capaz de diseñar soluciones de ingeniería a problemas propios del campo de la ingeniería civil.   | 1     |
| Ser capaz de elaborar y redactar informes técnicos (de evaluación, diagnóstico, planificación, diseño y gestión) y proyectos de ingeniería civil (planos, presupuestos, cálculos, pliegos, etc.).   | 1     |
| Ser capaz de asumir con responsabilidad y ética su papel de ingeniero civil en un contexto profesional.   | 1     |
| Competencias Específicas  | Nivel |
| Capacidad para planificar, proyectar, inspeccionar y dirigir obras de infraestructuras de transportes terrestres (carreteras, ferrocarriles, puentes, túneles y vías urbanas) o marítimos (obras e instalaciones portuarias).   | 1     |
| Capacidad para el proyecto, ejecución e inspección de estructuras (puentes, edificaciones, etc.), de obras de cimentación y de obras subterráneas de uso civil (túneles, aparcamientos), y el diagnóstico sobre su integridad.  | 1     |
| Conocimientos adecuados de los aspectos científicos y tecnológicos de métodos matemáticos, analíticos y numéricos de la ingeniería, mecánica de fluidos, mecánica de medios continuos, cálculo de estructuras, ingeniería del terreno, ingeniería marítima, obras y aprovechamientos hidráulicos y obras lineales.  | 1     |
| Conocimiento y capacidad para el análisis estructural mediante la aplicación de los métodos y programas de diseño y cálculo avanzado de estructuras, a partir del conocimiento y comprensión de las solicitaciones y su aplicación a las tipologías estructurales de la ingeniería civil. Capacidad para realizar evaluaciones de integridad estructural.           | 1     |
| Conocimiento de todo tipo de estructuras y sus materiales, y capacidad para diseñar, proyectar, ejecutar y mantener las estructuras y edificaciones de obra civil.  | 1     |
| Realización, presentación y defensa, una vez obtenidos todos los créditos del plan de estudios, de un ejercicio original realizado individualmente ante un tribunal universitario, consistente en un proyecto integral de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos de naturaleza profesional en el que se sintetizan las competencias adquiridas en las enseñanzas. | 1     |
| Competencias Básicas  | Nivel |
| 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.  | 1     |
| 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.  | 1     |
| 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  | 1     |
| 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.   | 1     |

#### 3.1 RESULTADOS DE APRENDIZAJE

--Realización de evaluaciones de integridad estructural siguiendo las recomendaciones de un procedimiento de evaluación de integridad estructural.

#### 4. OBJETIVOS

**5. MODALIDADES ORGANIZATIVAS Y MÉTODOS DOCENTES**

| ACTIVIDADES                                 | HORAS DE LA ASIGNATURA |
|---|------------------------|
| <b>ACTIVIDADES PRESENCIALES</b>             |                        |
| <b>HORAS DE CLASE (A)</b>                   |                        |
| - Teoría (TE)                               | 15                     |
| - Prácticas en Aula (PA)                    | 10                     |
| - Prácticas de Laboratorio (PL)             | 5                      |
| - Horas Clínicas (CL)                       |                        |
| Subtotal horas de clase                     | 30                     |
| <b>ACTIVIDADES DE SEGUIMIENTO (B)</b>       |                        |
| - Tutorías (TU)                             | 5                      |
| - Evaluación (EV)                           | 3                      |
| Subtotal actividades de seguimiento         | 8                      |
| <b>Total actividades presenciales (A+B)</b> | <b>38</b>              |
| <b>ACTIVIDADES NO PRESENCIALES</b>          |                        |
| Trabajo en grupo (TG)                       | 17                     |
| Trabajo autónomo (TA)                       | 20                     |
| Tutorías No Presenciales (TU-NP)            |                        |
| Evaluación No Presencial (EV-NP)            |                        |
| <b>Total actividades no presenciales</b>    | <b>37</b>              |
| <b>HORAS TOTALES</b>                        | <b>75</b>              |

| 6. ORGANIZACIÓN DOCENTE                       |   |       |       |      |      |      |      |       |       |       |       |        |
|---|---|-------|-------|------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|--------|
| CONTENIDOS                                    |   | TE    | PA    | PL   | CL   | TU   | EV   | TG    | TA    | TU-NP | EV-NP | Semana |
| 1   | Introducción a los procedimientos de evaluación de integridad estructural | 2,00  | 0,00  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 1      |
| 2   | Técnicas de evaluación en fractura  | 3,00  | 3,00  | 1,00 | 0,00 | 1,00 | 1,00 | 4,00  | 5,00  | 0,00  | 0,00  | 3      |
| 3   | Técnicas de evaluación en fatiga  | 3,00  | 2,00  | 0,00 | 0,00 | 1,00 | 1,00 | 4,00  | 5,00  | 0,00  | 0,00  | 3      |
| 4   | Técnicas de evaluación en creep   | 2,00  | 2,00  | 0,00 | 0,00 | 1,00 | 0,50 | 3,00  | 4,00  | 0,00  | 0,00  | 3      |
| 5   | Técnicas de evaluación en deterioro ambiental                             | 2,00  | 2,00  | 0,00 | 0,00 | 1,00 | 0,50 | 3,00  | 4,00  | 0,00  | 0,00  | 2      |
| 6   | Opciones de análisis avanzado   | 2,00  | 1,00  | 1,00 | 0,00 | 1,00 | 0,00 | 1,00  | 1,00  | 0,00  | 0,00  | 2      |
| 7   | Software de integridad estructural  | 1,00  | 0,00  | 3,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 2,00  | 1,00  | 0,00  | 0,00  | 1      |
| TOTAL DE HORAS                                |   | 15,00 | 10,00 | 5,00 | 0,00 | 5,00 | 3,00 | 17,00 | 20,00 | 0,00  | 0,00  |        |
| Esta organización tiene carácter orientativo. |   |       |       |      |      |      |      |       |       |       |       |        |

|       |                                   |
|-------|-----------------------------------|
| TE    | Horas de teoría                   |
| PA    | Horas de prácticas en aula        |
| PL    | Horas de prácticas de laboratorio |
| CL    | Horas 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. | %             |
|--|---|-------------|----------|---------------|
| examen   | Examen escrito                              | Sí          | Sí       | 80,00         |
| Calif. mínima  | 4,00  |             |          |               |
| Duración   |   |             |          |               |
| Fecha realización  | final del cuatrimestre                      |             |          |               |
| Condiciones recuperación   |   |             |          |               |
| Observaciones  |   |             |          |               |
| evaluación continua con test   | Actividad de evaluación con soporte virtual | No          | No       | 20,00         |
| Calif. mínima  | 0,00  |             |          |               |
| Duración   |   |             |          |               |
| Fecha realización  | continua                                    |             |          |               |
| Condiciones recuperación   |   |             |          |               |
| Observaciones  |   |             |          |               |
| <b>TOTAL</b>   |   |             |          | <b>100,00</b> |
| <b>Observaciones</b>   |   |             |          |               |
| <p>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,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 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 hay superado, es decir, en las que no haya obtenido una calificación mínima de cinco sobre diez.</li> <li>• 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.</li> </ul> <p>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:</p> <p>0,0-4,9: Suspenso (SS).<br/> 5,0-6,9: Aprobado (AP).<br/> 7,0-8,9: Notable (NT).<br/> 9,0-10: Sobresaliente (SB).</p> |   |             |          |               |
| <b>Observaciones para alumnos a tiempo parcial</b>   |   |             |          |               |
| <p>En el caso de estudiantes en regímenes de dedicación a tiempo parcial el estudiante podrá someterse a un proceso de evaluación única.</p> <p>En dicho caso, el alumno deberá asistir y superar las prácticas de laboratorio.</p> <p>La evaluación única consistirá en la realización de un examen final y la entrega de un trabajo de curso.</p> <p>Igualmente, el estudiante tendrá derecho a poder obtener la misma calificación que los estudiantes que se sometan a procesos de evaluación continua.</p>  |   |             |          |               |

## 8. BIBLIOGRAFÍA Y MATERIALES DIDÁCTICOS

### BÁSICA

- FITNET Fitness-for-Service (FFS) Procedure - Volume 1, M. Kocak, S. Webster, J.J. Janosch, R.A. Ainsworth, R. Koers, eds., ISBN 978-3-940923-00-4, Printed by GKSS, Germany, 2008.
- BS7910:2005, Guide to methods for assessing the acceptability of flaws in metallic structures, British Standards, 2005.
- R6: Assessment of the Integrity of Structures Containing Defects, British Energy Generation, Report R/H/R6, Revision 4, 2001.
- R5, Assessment Procedure for the High Temperature Response of Structures, Procedure R5 Issue 3, British Energy, Gloucester, UK, 2003.
- Bergman, M., Brickstad, B., Dahlberg, L., A Procedure for Safety Assessment of Components with Cracks-Handbook, SAQ/FoU Report, 91/01, AB Svensk Anläggningsprovning, Swedish Plant Inspection Ltd, 1991.
- API 579, Recommended Practice for Fitness for Service, Draft Issue 4, American Petroleum Institute, 1996.
- ASME Boiler and Pressure Vessel Code, Section XI, Rules for In-Service Inspection of Nuclear Power Plant Components, The American Society of Mechanical Engineers, 2010.
- U. Zerbst, M. Schödel, S. Webster, R. Ainswoth, Fitness-for-Service Fracture Assessment of Structures Containing Craks", Elsevier 2007.

Complementaria

## 9. SOFTWARE

| PROGRAMA / APLICACIÓN | CENTRO | PLANTA | SALA | HORARIO |
|-----------------------|--------|--------|------|---------|
|-----------------------|--------|--------|------|---------|

## 10. COMPETENCIAS LINGÜÍSTICAS

- |   |   |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> Comprensión escrita                            | <input type="checkbox"/> Comprensión oral |
| <input type="checkbox"/> Expresión escrita                              | <input type="checkbox"/> Expresión oral   |
| <input type="checkbox"/> Asignatura íntegramente desarrollada en inglés |   |

**Observaciones**