Universidad de Navarra

Industrialización de la Construcción (MII)

Guía docente 2026-27

PRESENTACIÓN

Breve descripción:

Tradicionalmente, las funciones del ingeniero industrial en el mundo de la construcción han estado ligadas exclusivamente a la construcción industrial. Sin embargo, en los últimos años, existe una tendencia creciente a la implicación del ingeniero industrial en la construcción, tanto residencial como de infraestructuras. Esta implicación se ha centrado principalmente en el desarrollo de técnicas y sistemas auxiliares que permiten una ejecución de las obras más acorde a la filosofía productiva que habitualmente se ha utilizado en las empresas industriales.

La asignatura pretende capacitar al alumno para desarrollar su actividad profesional como ingeniero en el mundo de la ejecución de obras residenciales y de infraestructuras. Para ello, se estudian las técnicas de construcción empleadas actualmente en la ejecución de grandes obras públicas y residenciales, al tiempo que se desarrolla la capacidad crítica para escoger la técnica de ejecución más adecuada a cada obra, tanto desde el punto de vista económico como tecnológico. Finalmente se trata también de capacitar al alumno para ser capaz de desarrollar nuevos métodos de construcción, aplicando los conocimientos propios del ingeniero industrial como complemento a los aportados por otros profesionales como puede ser los ingenieros de caminos o los arquitectos.

- **Titulación**: Máster en Ingeniería Industrial
- **Módulo/Materia**: Instalaciones, Plantas y Construcciones Complementarias / Instalaciones, Plantas y Construcciones Industriales
- **ECTS**: 5 ECTS
- **Curso, semestre**: Primero // Segundo
- **Carácter**: Obligatorio
- **Profesorado**:
  - Puente Urruzmendi, Íñigo - Email: ipuente@tecnun.es / Catedrático
  - Chica Páez, José Antonio / Invitado
  - Meneses de la Cruz, Miguel Ángel / Invitado
- **Idioma**: Castellano

RESULTADOS DE APRENDIZAJE (Competencias)

- 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
- CG01 - Tener conocimientos adecuados de los aspectos científicos y tecnológicos de: métodos matemáticos, analíticos y numéricos en la ingeniería, ingeniería eléctrica, ingeniería energética, ingeniería química, ingeniería mecánica, mecánica de medios continuos, electrónica industrial, automática, fabricación, materiales, métodos cuantitativos de gestión, informática industrial, urbanismo, infraestructuras, etc.

- CG03 - Dirigir, planificar y supervisar equipos multidisciplinares.
- CG04 - Realizar investigación, desarrollo e innovación en productos, procesos y métodos.
- CE17 - Capacidad para el diseño, construcción y explotación de plantas industriales.
- CE18 - Conocimientos sobre construcción, edificación, instalaciones, infraestructuras y urbanismo en el ámbito de la ingeniería industrial.
- CE23 - Conocimientos y capacidades para realizar certificaciones, auditorías, verificaciones, ensayos e informes.

PROGRAMA

1.- Introducción a la asignatura y a la metodología

2.- Técnicas de ejecución de puentes

1. Puentes cantilever
2. Puentes colgantes I
3. Puentes colgantes II
4. Puentes atirantados
5. Puentes de arco
6. Puentes empujados
7. Puentes ejecutados por medios convencionales
8. Experiencias en la ejecución de puentes

3.- Técnicas de ejecución de obras subterráneas

1. Túneles ejecutados con tuneladora
2. Túneles ejecutados por voladura
3. Túneles en ámbito urbano
4. Túneles de instalaciones
5. Ejecución de pilotes y muros pantalla
6. Experiencias en la ejecución de túneles

4.- Obras hidráulicas y marinas

1. Presas de gravedad y arco/gravedad
2. Diques, espigones y barreras
3. Canales de navegación
4. Islas artificiales
5. Túneles sumergidos
6. Experiencias en la ejecución de obras hidráulicas

5.- Edificación

1. Problemática de la edificación en altura
2. Edificios con estructura metálica
3. Edificios con estructura de hormigón y mixta
4. Los prefabricados en la edificación
5. Cargas dinámicas en edificación

ACTIVIDADES FORMATIVAS

La asignatura se desarrollará en base a dos tipos de sesiones:

Sesiones ordinarias: están previstas 22 sesiones ordinarias, en las que se desarrollará la mayoría del temario de la asignatura. Estas sesiones seguirán la metodología del caso, en base a:

- Resolución por parte del alumno de un cuestionario previo a la sesión. Para esta resolución, el alumno deberá visualizar videos descriptivos de la ejecución de diferentes de obras o leer las notas técnicas y/o artículos que se indicarán la semana anterior a cada sesión.
- Discusión en grupos de 4 alumnos durante los primeros 15' de la sesión de las respuestas a los cuestionarios.
- Discusión general de todos los alumnos del aula, moderada por el profesor, durante los siguientes 30' de clase, de los diferentes aspectos referidos a los cuestionarios.
- Conclusiones y generalización de los contenidos, por parte del profesor, durante la última parte de la sesión.
- Algunas de estas sesiones serán sesiones técnicas impartidas por profesionales expertos en la dirección de diferentes tipos de obras. Este tipo de sesiones técnicas consistirán en una exposición por parte del profesional de aproximadamente 45 minutos, seguida por el correspondiente debate con los alumnos

Sesiones plenarias especiales: están previstas entre tres y cuatro sesiones especiales, en las que, dependiendo de las circunstancias de cada curso académico, se desarrollarían las siguientes actividades:

- Una visita de obra, en la que los alumnos puedan comprobar *in-situ* algunos de los contenidos tratados en la asignatura.
- Una visita a alguna empresa relacionada con el mundo de la construcción.
- Una jornada técnica de la construcción, en la que se reunirá a los alumnos con profesionales del sector para poner en común los conocimientos de ambos colectivos, mediante la presentación, por parte de los alumnos, de los trabajos desarrollados por grupos en la asignatura a partir de un reto propuesto por una empresa del sector. Esta jornada técnica podrá desarrollarse en uno o dos días.
- Una jornada BIM

EVALUACIÓN

CONVOCATORIA ORDINARIA

Las **actividades evaluables** de la asignatura serán las siguientes:

- Evaluación de los cuestionarios previos recogidos al principio de cada sesión. Esta recogida podrá, también, complementarse con la discusión personal con el profesor de las respuestas recogidas en el cuestionario. (15 % individual)
- Evaluación de las contestaciones escritas a las preguntas planteadas por el profesor a los diferentes grupos antes del comienzo de algunas sesiones. Esta recogida podrá, también, complementarse con la discusión de cada grupo con el profesor de las contestaciones entregadas. (5 % grupal)
- Valoración, por parte del profesor, de las intervenciones de cada alumno durante las discusiones generales. (10 % individual)
- Trabajo en grupo de 4 personas, en el que cada grupo deberá proponer una mejora en un procedimiento, una técnica y/o un elemento de los descritos en las sesiones de la asignatura. Este trabajo deberá defenderse públicamente en la Jornada Técnica de la construcción. Cada miembro del grupo deberá hacer una propuesta de distribución de la nota global entre sus diversos componentes. (20 % grupal)
- Prueba de evaluación de los conocimientos adquiridos en cada módulo de la asignatura (puentes, túneles, hidráulicas, edificación y BIM. (Cinco pruebas,10 % cada una, individual)

La asistencia a todas las jornadas es obligatoria. Cualquier falta de asistencia injustificada **conllevará la pérdida del derecho a evaluación del módulo correspondiente**. En el caso de las visitas, se perdería el derecho a evaluación de la participación.

Por una cuestión de orden, no se permitirá el acceso a las sesiones una vez comenzadas. Cada retraso injustificado conllevará una penalización de un 10% en la nota de participación.

CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA

En el caso de que un alumno no supere la asignatura en la convocatoria ordinaria, se realizará un examen oral, que podrá suplir a las evaluaciones de conocimientos, la de participación y a la de los cuestionarios individuales de las sesiones.

Este examen tendrá un valor máximo del 75%, correspondiente a la parte de evaluación personal.

En el caso de que, aun así, no se llegara a la nota mínima, el profesor podrá encargar un trabajo personal que supla las actividades evaluables grupales, con un valor máximo del 25%.

ATENCIÓN: Se recuerda que cualquier intento de fraude, copia, plagio u otro comportamiento irregular supone una infracción grave tal y como está contemplado en el título IV "Normas de disciplina académica de los estudiantes" dentro del Sistema de normas sobre la convivencia en la Universidad de Navarra.

HORARIOS DE ATENCIÓN

Dr. D. Íñigo Puente Urruzmendi (ipuente@unav.es)

- Despacho I+101. Edificio Igara. Planta +1.
- Horario de tutoria: El profesor responsable de la asignatura atiende a los alumnos tanto durante los días de sesiones (en este caso sin cita previa) como fuera de los horarios de sesiones (en este caso con cita previa)

BIBLIOGRAFÍA

- **El puente del Firth of Forth** www.theforthbridges.org/
- **Documentos ACHE, nº 107: Puente sobre el río Miño en Cortegada** http://e-ache.com/modules/ache/ficheros/Realizaciones/Obra107.pdf
- **Revista Jot Down: Puentes colgantes I y II** www.jotdown.es/2012/10/puentes-colgantes-i-una-introduccion/ www.jotdown.es/2013/05/puentes-colgantes-ii-la-fabulosa-historia-del-puente-de-brooklyn/
- **Revista Naukas: la resonancia bien entendida, el Puente de Tacoma Narrows** www.naukas.com/2012/03/26/la-resonancia-bien-entendida-el-puente-de-tacoma-narrows/
- **Documentos ACHE, nº 20: Proyecto y construcción del puente colgante de Elche** http://e-ache.com/modules/ache/ficheros/Realizaciones/Obra20.pdf
- **Documentos ACHE, nº 127: Rehabilitación del puente de Amposta** http://e-ache.com/modules/ache/ficheros/Realizaciones/Obra127.pdf
- **Documentos ACHE, nº 49: Puente extradosado sobre el río Deba** http://e-ache.com/modules/ache/ficheros/Realizaciones/Obra49.pdf
- **Documentos ACHE, nº 133: Viaducto atirantado de Arbizelai** http://e-ache.com/modules/ache/ficheros/Realizaciones/Obra133.pdf
- **Documentos ACHE, nº 140: Puente sobre el Danubio en Vidin** http://e-ache.com/modules/ache/ficheros/Realizaciones/Obra140.pdf
- **Documentos ACHE, nº 17: Puente sobre el Río Ozama en Santo Domingo** http://e-ache.com/modules/ache/ficheros/Realizaciones/Obra17.pdf
- **Documentos ACHE, nº 134: Puente de Endarlatsa** http://e-ache.com/modules/ache/ficheros/Realizaciones/Obra134.pdf
- **Documentos ACHE, nº 60: Puente de Almonte** http://e-ache.com/modules/ache/ficheros/Realizaciones/Obra60.pdf
- **Revista inGeo, nº 274, pp 20 y ss: Construcción del nuevo puente de arco metálico de Walterdale (Canadá)** https://www.interempresas.net/Flipbooks/IG/274/pdf/IG274_libro.pdf

Universidad de Navarra

- **Revista Naukas: la resonancia bien entendida, el Puente de Arcos de Alconétar** http://naukas.com/2012/06/15/la-resonancia-bien-entendida-ii-el-puente-arcos-de-alconetar/
- **Revista Cimbra del CITOP nº 396, pp 16 y ss: Puentes del AVE en Extremadura** https://s3.eu-central-1.amazonaws.com/ctpmedia/publicaciones/Cimbra396/files/mobile/index.html#16
- **Documentos ACHE, nº 137: Autovía A-63, Viaducto de Regueirón** http://e-ache.com/modules/ache/ficheros/Realizaciones/Obra137.pdf
- **Revista Hormigón y Acero, nº 243: Viaducto de Las Piedras** http://e-ache.com/modules/ache/ficheros/Realizaciones/Obra78.pdf
- **Revista Hormigón y Acero, nº 248: Viaducto de Montalbiz** http://e-ache.com/modules/ache/ficheros/Realizaciones/Obra119.pdf
- **Documentos ACHE, nº 126: Viaductos de dovelas prefabricadas en Arlabán-Eskoriatza** http://e-ache.com/modules/ache/ficheros/Realizaciones/Obra126.pdf
- **Documentos ACHE, nº 109: Viaducto de O Eixo** http://e-ache.com/modules/ache/ficheros/Realizaciones/Obra109.pdf
- **WEB Ecomovilidad.net: Procedimientos constructivos en la ejecución del Metro Madrid** http://ecomovilidad.net/madrid/tuneles-madrid-metodos-clasicos http://ecomovilidad.net/madrid/tuneles-madrid-tuneladoras http://ecomovilidad.net/madrid/falsos-tuneles-madrid
- **WEB Fieras de la Ingeniería: Métodos de excavación de túneles mediante perforación y voladura** http://www.fierasdelaingenieria.com/metodos-de-excavacion-de-tuneles-mediante-perforacion-y-voladura/
- **Revista de Obras Públicas, nº 3460, pp. 7-32 Los Túneles de Pajares** http://ropdigital.ciccp.es/pdf/publico/2005/2005_noviembre_3460_01.pdf
- **Revista Obras Urbanas (nº 25): Los métodos constructivos y la instrumentación a disponer en las obras realizadas en las diversas ampliaciones del Metro de Madrid** http://www.obrasurbanas.es/images/pdf/mintra.pdf
- **Revista Obras Urbanas (nº 25): Nuevo túnel ferroviario de Alta Velocidad entre las estaciones de Atocha y Chamartín** http://www.obrasurbanas.es/images/pdf/adif_atocha.pdf
- **Revista Obras Urbanas (nº 43): Hinca de tubería en trazados curvos en la red de colectores de la regata de Zubimusu (Irún, Guipúzcoa)** http://www.obrasurbanas.es/images/pdf/ou43_acciona.pdf
- **Revista Obras Urbanas (nº 45): Pantallas de Tablestacas en excavaciones urbanas** http://obrasurbanas.es/pantallas-de-tablestacas-en-excavaciones-urbanas
- **Revista Jot Down: Vajont, el Titanic de las presas** https://www.jotdown.es/2012/06/vajont-el-titanic-de-las-presas/
- **WEB FCC: Presa de Casasola** https://www.fccco.com/documents/265311/322655/Presa+de+Casasola%2C+M%C3%A1laga/3eb08a80-19c8-4c8d-b17d-7a4bae002555?version=1.4
- **Documentos ACHE, nº 32: Dique flotante de Mónaco** http://e-ache.com/modules/ache/ficheros/Realizaciones/Obra32.pdf
- **WEB de la CTBUH (Council on Tall Buildings and Urban Habitat)** http://faircompanies.com/news/view/10-fallos-arquitectonicos-por-proyectar-contra-la-naturaleza/?via=thumbnail http://www.ctbuh.org/HighRiseInfo/TallestDatabase/Criteria/tabid/446/language/en-US/Default.aspx http://skyscrapercenter.com/buildings?list=tallest100-construction
- **Hormigón y Acero, nº 265, "Estructura sobre rasante de la torre Diagonal ZeroZero"** http://e-ache.com/uploads/pd-downloads/265.pdf
- **ACHE Realizaciones, Torre Espacio de Madrid** http://e-ache.com/modules/ache/ficheros/Realizaciones/Obra93.pdf
- **Structure magazine: "The Rise of One World Trade Center"** http://www.structuremag.org/wp-content/uploads/F-WTC-Nov121.pdf
- **Electronic Journal of Structural Engineering (2001): "Evolution of Concrete Skyscrapers: from Ingalls to Jin Mao"** http://www.ejse.org/Archives/Fulltext/200101/01/20010101.pdf
- **Dyna, nº 88, "Torre Iberdrola. Estructura"** http://www.revistadyna.com/Documentos/pdfs/201305sep/5052DYNAINDEX.pdf

- **Historias de la ciencia: “Resonancias y von Karman”** http://www.historiasdelaciencia.com/?p=100
- **One Rincon tower features water tank on top to counteract wind** http://www.sfgate.com/bayarea/article/One-Rincon-tower-features-water-tank-on-top-to-3299035.php
- **Revista Informes de la Construcción, nº 60 pp. 19 a 34: De los sistemas de prefabricación cerrada a la industrialización sutil de la edificación** http://informesdelaconstruccion.revistas.csic.es/index.php/informesdelaconstruccion/article/view/753/838

Otros recursos

Además de los artículos de revistas y de las páginas WEB recogidas anteriormente, cada una de las sesiones se prepara con el visionado de los vídeos recogidos en las listas de reproducción incluidas en los cuestionarios correspondientes, que se envían a los alumnos una semana antes de la fecha de las mismas.