

# Grand Master

## Geotécnica y Construcción de Carreteras

TECH es miembro de:





## Grand Master Geotécnica y Construcción de Carreteras

- » Modalidad: **online**
- » Duración: **2 años**
- » Titulación: **TECH Universidad FUNDEPOS**
- » Acreditación: **120 ECTS**
- » Horario: **a tu ritmo**
- » Exámenes: **online**

Acceso web: [www.techtitute.com/ingenieria/grand-master/grand-master-geotecnica-construccion-carreteras](http://www.techtitute.com/ingenieria/grand-master/grand-master-geotecnica-construccion-carreteras)

# Índice

01

Presentación del programa

---

*pág. 4*

02

¿Por qué estudiar en TECH?

---

*pág. 8*

03

Plan de estudios

---

*pág. 12*

04

Objetivos docentes

---

*pág. 30*

05

Salidas profesionales

---

*pág. 38*

06

Metodología de estudio

---

*pág. 42*

07

Cuadro docente

---

*pág. 52*

08

Titulación

---

*pág. 58*

# 01

# Presentación del programa

La expansión demográfica, la urbanización acelerada y la necesidad de infraestructuras sostenibles han impulsado un auge en proyectos viales en regiones emergentes, así como el mantenimiento de redes envejecidas en países desarrollados. Según la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico, se estima que la inversión global en infraestructuras de transporte superará los \$3 billones anuales en los próximos años, destacando la Construcción de Carreteras como una prioridad en regiones con rápido crecimiento económico. En este contexto, TECH lanza una titulación vanguardista que proporciona a los profesionales las herramientas y conocimientos clave para diseñar, construir y mantener redes viales. Todo ello a través de un itinerario académico 100% online y la guía docente de los mejores expertos del sector.





“

*Te especializarás en el diseño y mantenimiento de infraestructuras viales, desde túneles hasta firmes. ¡Todo de forma 100% online!”*

La Geotécnica y la Construcción de Carreteras son pilares fundamentales en el desarrollo de infraestructuras modernas, impactando directamente en la conectividad, el transporte y el comercio global. Este sector combina conocimientos avanzados de Ingeniería Civil, Geología, sostenibilidad y tecnologías innovadoras para abordar los desafíos relacionados con el diseño, Construcción, mantenimiento y operación de redes viales.

Así pues, en un mundo en constante transformación, el desarrollo y mantenimiento de Carreteras es esencial para facilitar el crecimiento económico, promover la movilidad y conectar comunidades. En este contexto, la Geotécnica proporciona las bases científicas y técnicas para evaluar las características del terreno, anticipar riesgos naturales y diseñar soluciones que optimicen tanto la durabilidad como la resistencia de las infraestructuras.

Por esta razón, TECH presenta este Grand Master en Geotécnica y Construcción de Carreteras, un programa universitario de primer nivel que aborda de manera integral las técnicas avanzadas de análisis geotécnico, diseño estructural y aplicación de tecnologías innovadoras para la Construcción y mantenimiento de infraestructuras viales. A través de un enfoque especializado, profundiza en áreas como la caracterización de terrenos, la estabilidad de taludes, las cimentaciones superficiales y profundas, así como el empleo de metodologías sostenibles en proyectos de gran envergadura.

En este sentido, este itinerario académico integra conocimientos geotécnicos, modelado estructural y gestión de recursos, incorporando tecnologías como BIM, análisis de riesgos y sistemas inteligentes de tráfico. Al mismo tiempo, incorpora el uso de herramientas digitales, normativas internacionales y estrategias de gestión empresarial, ofreciendo una perspectiva completa y actualizada sobre los desafíos técnicos y medioambientales del sector vial.

Para abordar estos contenidos, TECH emplea la innovadora metodología del Relearning, que optimiza el aprendizaje mediante la reiteración progresiva de conceptos clave. A su vez, ofrece un entorno 100% online que permite a los profesionales planificar individualmente sus propios horarios. De esta forma, lo único que necesitarán para acceder al Campus Virtual es un dispositivo electrónico con conexión a internet, sin importar el lugar del mundo en el que se encuentren.

Este **Grand Master en Geotécnica y Construcción de Carreteras** contiene el programa educativo más completo y actualizado del mercado. Sus características más destacadas son:

- ♦ El desarrollo de casos prácticos presentados por expertos en ingeniería civil, de edificación y Geotécnica
- ♦ Los contenidos gráficos, esquemáticos y eminentemente prácticos con los que están concebidos recogen una información científica y práctica sobre aquellas disciplinas indispensables para el ejercicio profesional
- ♦ Los ejercicios prácticos donde realizar el proceso de autoevaluación para mejorar el aprendizaje
- ♦ Su especial hincapié en metodologías innovadoras en la Geotécnica y Construcción de Carreteras
- ♦ Las lecciones teóricas, preguntas al experto, foros de discusión de temas controvertidos y trabajos de reflexión individual
- ♦ La disponibilidad de acceso a los contenidos desde cualquier dispositivo fijo o portátil con conexión a internet



*Desarrollarás estrategias de gestión de proyectos que integren tecnología BIM y metodologías modernas para mejorar la eficiencia en todas las fases de Construcción”*

“

*Abordarás los desafíos sísmicos y ambientales más críticos, asegurando la resiliencia de infraestructuras frente a condiciones adversas”*

Incluye en su cuadro docente a profesionales pertenecientes al ámbito de la Geotecnia, que vierten en este programa la experiencia de su trabajo, además de reconocidos especialistas de sociedades de referencia y universidades de prestigio.

Su contenido multimedia, elaborado con la última tecnología educativa, permitirá al profesional un aprendizaje situado y contextual, es decir, un entorno simulado que proporcionará un estudio inmersivo programado para entrenarse ante situaciones reales.

El diseño de este programa se centra en el Aprendizaje Basado en Problemas, mediante el cual el alumno deberá tratar de resolver las distintas situaciones de práctica profesional que se le planteen a lo largo del curso académico. Para ello, el profesional contará con la ayuda de un novedoso sistema de vídeo interactivo realizado por reconocidos expertos.

*Supervisarás proyectos de gran envergadura, implementando técnicas avanzadas en cimentaciones profundas, estructuras de contención y taludes.*

*Gracias a la innovadora metodología del Relearning, reducirás las largas horas de estudio y adquirirás un aprendizaje eficaz en menos tiempo.*



02

# ¿Por qué estudiar en TECH?

TECH es la mayor Universidad digital del mundo. Con un impresionante catálogo de más de 14.000 programas universitarios, disponibles en 11 idiomas, se posiciona como líder en empleabilidad, con una tasa de inserción laboral del 99%. Además, cuenta con un enorme claustro de más de 6.000 profesores de máximo prestigio internacional.



“

*Estudia en la mayor universidad digital del mundo y asegura tu éxito profesional. El futuro empieza en TECH”*

### La mejor universidad online del mundo según FORBES

La prestigiosa revista Forbes, especializada en negocios y finanzas, ha destacado a TECH como «la mejor universidad online del mundo». Así lo han hecho constar recientemente en un artículo de su edición digital en el que se hacen eco del caso de éxito de esta institución, «gracias a la oferta académica que ofrece, la selección de su personal docente, y un método de aprendizaje innovador orientado a formar a los profesionales del futuro».

**Forbes**  
Mejor universidad  
online del mundo

**Plan**  
de estudios  
más completo

### Los planes de estudio más completos del panorama universitario

TECH ofrece los planes de estudio más completos del panorama universitario, con temarios que abarcan conceptos fundamentales y, al mismo tiempo, los principales avances científicos en sus áreas científicas específicas. Asimismo, estos programas son actualizados continuamente para garantizar al alumnado la vanguardia académica y las competencias profesionales más demandadas. De esta forma, los títulos de la universidad proporcionan a sus egresados una significativa ventaja para impulsar sus carreras hacia el éxito.

### El mejor claustro docente top internacional

El claustro docente de TECH está integrado por más de 6.000 profesores de máximo prestigio internacional. Catedráticos, investigadores y altos ejecutivos de multinacionales, entre los cuales se destacan Isaiah Covington, entrenador de rendimiento de los Boston Celtics; Magda Romanska, investigadora principal de MetaLAB de Harvard; Ignacio Wistumba, presidente del departamento de patología molecular traslacional del MD Anderson Cancer Center; o D.W Pine, director creativo de la revista TIME, entre otros.

Profesorado  
**TOP**  
Internacional



La metodología  
más eficaz

### Un método de aprendizaje único

TECH es la primera universidad que emplea el *Relearning* en todas sus titulaciones. Se trata de la mejor metodología de aprendizaje online, acreditada con certificaciones internacionales de calidad docente, dispuestas por agencias educativas de prestigio. Además, este disruptivo modelo académico se complementa con el "Método del Caso", configurando así una estrategia de docencia online única. También en ella se implementan recursos didácticos innovadores entre los que destacan vídeos en detalle, infografías y resúmenes interactivos.

### La mayor universidad digital del mundo

TECH es la mayor universidad digital del mundo. Somos la mayor institución educativa, con el mejor y más amplio catálogo educativo digital, cien por cien online y abarcando la gran mayoría de áreas de conocimiento. Ofrecemos el mayor número de titulaciones propias, titulaciones oficiales de posgrado y de grado universitario del mundo. En total, más de 14.000 títulos universitarios, en once idiomas distintos, que nos convierten en la mayor institución educativa del mundo.

**nº1**  
Mundial  
Mayor universidad  
online del mundo

### La universidad online oficial de la NBA

TECH es la universidad online oficial de la NBA. Gracias a un acuerdo con la mayor liga de baloncesto, ofrece a sus alumnos programas universitarios exclusivos, así como una gran variedad de recursos educativos centrados en el negocio de la liga y otras áreas de la industria del deporte. Cada programa tiene un currículo de diseño único y cuenta con oradores invitados de excepción: profesionales con una distinguida trayectoria deportiva que ofrecerán su experiencia en los temas más relevantes.

### Líderes en empleabilidad

TECH ha conseguido convertirse en la universidad líder en empleabilidad. El 99% de sus alumnos obtienen trabajo en el campo académico que ha estudiado, antes de completar un año luego de finalizar cualquiera de los programas de la universidad. Una cifra similar consigue mejorar su carrera profesional de forma inmediata. Todo ello gracias a una metodología de estudio que basa su eficacia en la adquisición de competencias prácticas, totalmente necesarias para el desarrollo profesional.



### Google Partner Premier

El gigante tecnológico norteamericano ha otorgado a TECH la insignia Google Partner Premier. Este galardón, solo al alcance del 3% de las empresas del mundo, pone en valor la experiencia eficaz, flexible y adaptada que esta universidad proporciona al alumno. El reconocimiento no solo acredita el máximo rigor, rendimiento e inversión en las infraestructuras digitales de TECH, sino que también sitúa a esta universidad como una de las compañías tecnológicas más punteras del mundo.



### La universidad mejor valorada por sus alumnos

Los alumnos han posicionado a TECH como la universidad mejor valorada del mundo en los principales portales de opinión, destacando su calificación más alta de 4,9 sobre 5, obtenida a partir de más de 1.000 reseñas. Estos resultados consolidan a TECH como la institución universitaria de referencia a nivel internacional, reflejando la excelencia y el impacto positivo de su modelo educativo.



# 03

# Plan de estudios

A lo largo de este programa universitario, los ingenieros profundizarán en aspectos clave como la caracterización de terrenos, las cimentaciones, el diseño y ejecución de infraestructuras viales, y la aplicación de tecnologías avanzadas para garantizar la máxima calidad y eficiencia en los proyectos. Este enfoque transversal permite a los profesionales aplicar de manera conjunta los conocimientos adquiridos, abordando con solvencia los desafíos del sector, consolidándose como expertos en el diseño y Construcción de diversos tipos de vías.





“

*Desarrollarás una perspectiva integral del ciclo de vida de las Carreteras, asegurando su calidad, funcionalidad y seguridad en cada etapa”*

## Módulo 1. Comportamiento de suelos y rocas

- 1.1. Principios fundamentales y magnitudes
  - 1.1.1. Terreno como sistema trifase
  - 1.1.2. Tipos de estados tensionales
  - 1.1.3. Magnitudes y relaciones constitutiva
- 1.2. Suelos semi-saturado
  - 1.2.1. Compactación de suelos
  - 1.2.2. Agua en medio poroso
  - 1.2.3. Tensiones en el terreno
  - 1.2.4. Comportamiento del agua en suelos y en rocas
- 1.3. Modelos de comportamiento de suelo
  - 1.3.1. Modelos constitutivos
  - 1.3.2. Modelos elásticos no lineales
  - 1.3.3. Modelos elastoplásticos
  - 1.3.4. Formulación básica de los modelos de estado crítico
- 1.4. Dinámica de suelos
  - 1.4.1. Comportamiento tras vibraciones
  - 1.4.2. Interacción suelo estructura
  - 1.4.3. Efecto suelo en las estructuras
  - 1.4.4. Comportamiento en dinámica de los terrenos
- 1.5. Suelos expansivos
  - 1.5.1. Procesos de saturación. Hinchamiento y colapso
  - 1.5.2. Suelos colapsables
  - 1.5.3. Comportamiento de los terrenos bajo hinchamiento
- 1.6. Mecánica de rocas
  - 1.6.1. Propiedades mecánicas de las rocas
  - 1.6.2. Propiedades mecánicas de las discontinuidades
  - 1.6.3. Aplicaciones de la mecánica de rocas
- 1.7. Caracterización del macizo rocoso
  - 1.7.1. Caracterización de las propiedades de los macizos
  - 1.7.2. Propiedades de deformabiizad de los macizos
  - 1.7.3. Caracterización post-rotura del macizo



- 1.8. Dinámica de rocas
  - 1.8.1. Dinámica de la corteza terrestre
  - 1.8.2. Elasticidad-plasticidad rocosa
  - 1.8.3. Constantes elásticas rocosas
- 1.9. Discontinuidades e inestabilidades
  - 1.9.1. Geomecánica de las discontinuidades
  - 1.9.2. Agua en las discontinuidades
  - 1.9.3. Familias de discontinuidades
- 1.10. Estados
  - 1.10.1. Tensiones naturales del terreno
  - 1.10.2. Tipos de rotura
  - 1.10.3. Rotura plana y rotura en cuña
- 2.6. Fluidos de perforación
  - 2.6.1. Variedad de los fluidos de perforación
  - 2.6.2. Características fluidas: viscosidad
  - 2.6.3. Aditivos y aplicaciones
- 2.7. Testificación geológico-geotécnica, estaciones geomecánicas
  - 2.7.1. Tipología de testificación
  - 2.7.2. Determinación de las estaciones geomecánicas
  - 2.7.3. Caracterización a gran profundidad.
- 2.8. Pozos de bombeo y ensayos de bombeo
  - 2.8.1. Tipología y medios necesarios
  - 2.8.2. Planificación de los ensayos
  - 2.8.3. Interpretación de los resultados

## Módulo 2. Reconocimiento del terreno: caracterización y auscultación

- 2.1. El estudio geotécnico
  - 2.1.1. Reconocimiento del terreno
  - 2.1.2. Contenido del estudio geotécnico
  - 2.1.3. Ensayos y pruebas in situ
- 2.2. Normativa para ejecución de ensayos
  - 2.2.1. Bases de las normativas de los ensayos
  - 2.2.2. Comparativa de las normativas internacionales
  - 2.2.3. Resultados e interacciones
- 2.3. Sondeos y reconocimientos de campo
  - 2.3.1. Sondeos
  - 2.3.2. Ensayos de penetración estática y dinámica
  - 2.3.3. Ensayos de permeabilidad
- 2.4. Ensayos de identificación
  - 2.4.1. Ensayos de estado
  - 2.4.2. Ensayos de resistencia
  - 2.4.3. Ensayos de expansividad y agresividad
- 2.5. Consideraciones previas a la propuesta de reconocimientos geotécnicos
  - 2.5.1. Programa de perforación
  - 2.5.2. Rendimientos y programación geotécnica
  - 2.5.3. Factores geológicos

## Módulo 3. Comportamiento del agua en el terreno

- 2.9. Investigación geofísica
  - 2.9.1. Métodos sísmicos
  - 2.9.2. Métodos eléctricos
  - 2.9.3. Interpretación y resultados
- 2.10. Auscultación
  - 2.10.1. Auscultación superficial y firmes
  - 2.10.2. Auscultación de movimientos, tensiones y dinámica
  - 2.10.3. Aplicación de nuevas tecnologías en la auscultación
- 3.1. Suelos parcialmente saturados
  - 3.1.1. Función de almacenamiento y curva característica
  - 3.1.2. Estado y propiedades de los suelos semi-saturados
  - 3.1.3. Caracterización de suelos parcialmente saturados en la modelación
- 3.2. Presiones efectivas y totales
  - 3.2.1. Presiones totales, neutras y efectivas
  - 3.2.2. Ley de darcy en el terreno
  - 3.2.3. Permeabilidad
- 3.3. Incidencia del drenaje en los ensayos
  - 3.3.1. Ensayos de corte drenados y no drenados
  - 3.3.2. Ensayos de consolidación drenados y no drenados
  - 3.3.3. Drenaje post-rotura

- 3.4. Compactación de suelos
  - 3.4.1. Principios fundamentales de compactación
  - 3.4.2. Métodos de compactación
  - 3.4.3. Pruebas, ensayos y resultados
- 3.5. Procesos de saturación
  - 3.5.1. Hinchamiento
  - 3.5.2. Succión
  - 3.5.3. Licuefacción
- 3.6. Esfuerzos en suelos saturados
  - 3.6.1. Espacios tensionales en suelos saturados
  - 3.6.2. Evolución y transformación de esfuerzos
  - 3.6.3. Desplazamientos asociados
- 3.7. Aplicación a viales y explanadas
  - 3.7.1. Valores de compactación
  - 3.7.2. Capacidad portante del terreno
  - 3.7.3. Ensayos específicos
- 3.8. Hidrogeología en estructuras
  - 3.8.1. Hidrogeología en distintos terrenos
  - 3.8.2. Modelo hidrogeológico
  - 3.8.3. Problemas que pueden causar las aguas subterráneas
- 3.9. Compresibilidad y preconsolidación
  - 3.9.1. Compresibilidad de suelos
  - 3.9.2. Términos de la presión de preconsolidación
  - 3.9.3. Oscilaciones del nivel freático en la preconsolidación
- 3.10. Análisis del flujo
  - 3.10.1. Flujo unidimensional
  - 3.10.2. Gradiente hidráulico crítico
  - 3.10.3. Modelización del flujo

#### Módulo 4. Sismicidad. Mecánica del medio continuo y modelos constitutivos. Aplicación a suelos y rocas

- 4.1. Respuesta sísmica de los suelos
  - 4.1.1. Efecto sísmico en los suelos
  - 4.1.2. Comportamiento no lineal en los suelos
  - 4.1.3. Efectos inducidos por la acción sísmica
- 4.2. Estudio del sismo en las normativas
  - 4.2.1. Propiedades de la normativa sísmica
  - 4.2.2. Interacción entre normativas internacionales
  - 4.2.3. Comparación de parámetros y validaciones
- 4.3. Movimiento estimado en suelos bajo sismo
  - 4.3.1. Frecuencia predominante en un estrato
  - 4.3.2. Teoría de empujes de jake
  - 4.3.3. Simulación de Nakamura
- 4.4. Simulación y modelización del sismo.
  - 4.4.1. Formulas semiempíricas
  - 4.4.2. Simulaciones en modelizaciones con elementos finitos
  - 4.4.3. Análisis de resultados
- 4.5. Sismicidad en cimentaciones y estructuras
  - 4.5.1. Módulos de elasticidad en sismo
  - 4.5.2. Variación en la relación esfuerzo-deformación
  - 4.5.3. Reglas específicas en pilotes
- 4.6. Sismicidad en excavaciones
  - 4.6.1. Influencia de sismos en la presión de tierras
  - 4.6.2. Tipologías de las pérdidas de equilibrio en sismo
  - 4.6.3. Medidas de control y mejora de la excavación en sismo
- 4.7. Estudios de sitio y cálculo de la peligrosidad sísmica
  - 4.7.1. Criterios generales de diseño
  - 4.7.2. Peligrosidad sísmica en estructuras
  - 4.7.3. Sistemas especiales de construcción para sismo en cimentaciones y estructuras

- 4.8. Licuefacción en suelos granulares saturados
  - 4.8.1. Fenómeno de la licuefacción
  - 4.8.2. Fiabilidad de los cálculos frente a licuefacción
  - 4.8.3. Evolución de los parámetros en suelos licuefactivos
- 4.9. Resiliencia sísmica en suelos y rocas
  - 4.9.1. Curvas de fragilidad
  - 4.9.2. Cálculo de riesgo sísmico
  - 4.9.3. Estimación de la resiliencia en suelos
- 4.10. Transmisión de otro tipo de ondas en el terreno. Sonido a través del terreno
  - 4.10.1. Vibraciones presentes en el terreno
  - 4.10.2. Transmisión de ondas y vibraciones en distintos tipos de terreno
  - 4.10.3. Modelización de la transmisión de las perturbaciones

## Módulo 5. Tratamientos y mejora del terreno

- 5.1. Objetivos. Movimientos y mejora de propiedades
  - 5.1.1. Mejora de las propiedades internas y globales
  - 5.1.2. Objetivos prácticos
  - 5.1.3. Mejora de los comportamientos dinámicos
- 5.2. Mejora por inyección de mezcla a alta presión
  - 5.2.1. Tipología de mejora del terreno por inyección a alta presión
  - 5.2.2. Características del jet-grouting
  - 5.2.3. Presiones de las inyecciones
- 5.3. Columnas de grava
  - 5.3.1. Uso global de las columnas de grava
  - 5.3.2. Cuantificación de las mejoras de las propiedades del terreno
  - 5.3.3. Indicaciones y contraindicaciones del uso
- 5.4. Mejora por impregnación e inyección química
  - 5.4.1. Características de las inyecciones de impregnación
  - 5.4.2. Características de las inyecciones químicas
  - 5.4.3. Limitaciones del método
- 5.5. Congelación
  - 5.5.1. Aspectos técnicos y tecnológicos
  - 5.5.2. Distintos materiales y propiedades
  - 5.5.3. Campos de aplicación y limitaciones

- 5.6. Precarga, consolidaciones y compactaciones
  - 5.6.1. La precarga
  - 5.6.2. Precarga drenada
  - 5.6.3. Control durante la ejecución
- 5.7. Mejora por drenaje y bombeo
  - 5.7.1. Drenajes y bombeos provisionales
  - 5.7.2. Utilidades y mejora cuantitativa de las propiedades
  - 5.7.3. Comportamiento tras la restitución
- 5.8. Paraguas de micropilotes
  - 5.8.1. Ejecución y limitaciones
  - 5.8.2. Capacidad resistente
  - 5.8.3. Pantallas de micropilotes y emboquilles
- 5.9. Comparativa de resultados a largo plazo
  - 5.9.1. Análisis comparativo de las metodologías de tratamientos del terreno
  - 5.9.2. Tratamientos según su aplicación práctica
  - 5.9.3. Combinación de los tratamientos
- 5.10. Descontaminación de suelos
  - 5.10.1. Procesos fisico-químicos
  - 5.10.2. Procesos biológicos
  - 5.10.3. Procesos térmicos

## Módulo 6. Análisis y estabilidad de taludes

- 6.1. Equilibrio y cálculo de taludes
  - 6.1.1. Factores que influyen en la estabilidad de los taludes
  - 6.1.2. Estabilidad en la cimentación del talud
  - 6.1.3. Estabilidad del cuerpo del talud
- 6.2. Factores de influencia en la estabilidad
  - 6.2.1. Estabilidad según la Geotecnia
  - 6.2.2. Cargas convencionales en los taludes
  - 6.2.3. Cargas accidentales en taludes
- 6.3. Taludes en suelos
  - 6.3.1. Estabilidad de los taludes en suelos
  - 6.3.2. Elementos que influyen en la estabilidad
  - 6.3.3. Métodos de cálculo

- 6.4. Taludes en rocas
  - 6.4.1. Estabilidad de los taludes en roca
  - 6.4.2. Elementos que influyen en la estabilidad
  - 6.4.3. Métodos de cálculo
- 6.5. Cimentación y base de taludes
  - 6.5.1. Necesidades portantes del terreno
  - 6.5.2. Tipología de cimentaciones
  - 6.5.3. Consideraciones y mejoras del terreno base
- 6.6. Roturas y discontinuidades
  - 6.6.1. Tipologías de inestabilidad en los taludes
  - 6.6.2. Detección característica de las pérdidas de estabilidad
  - 6.6.3. Mejoras a corto y largo plazo de la estabilidad
- 6.7. Protección de taludes
  - 6.7.1. Parámetros que influyen en la mejora de la estabilidad
  - 6.7.2. Protección de taludes a corto y largo plazo
  - 6.7.3. Validez temporal de cada tipología de elementos de protección
- 6.8. Taludes en presas de materiales sueltos
  - 6.8.1. Elementos particulares de los taludes en presas
  - 6.8.2. Comportamiento del talud a las cargas de las presas de materiales sueltos
  - 6.8.3. Auscultación y seguimiento de la evolución del talud
- 6.9. Diques en obras marítimas
  - 6.9.1. Elementos particulares de los taludes en obras marítimas
  - 6.9.2. Comportamiento del talud a las cargas de las obras marítimas
  - 6.9.3. Auscultación y seguimiento de la evolución del talud
- 6.10. Software de simulación y comparativa
  - 6.10.1. Simulaciones para taludes en suelos y en roca
  - 6.10.2. Cálculos bidimensionales
  - 6.10.3. Modelizaciones con elementos finitos y cálculos a largo plazo





## Módulo 7. Cimentaciones superficiales

- 7.1. Zapatas y losas de cimentación
  - 7.1.1. Tipología de zapatas más comunes
  - 7.1.2. Zapatas rígidas y flexibles
  - 7.1.3. Cimentaciones superficiales de grandes dimensiones
- 7.2. Criterios de diseño y normativas
  - 7.2.1. Factores que influyen en el diseño de las zapatas
  - 7.2.2. Elementos que se incluyen en normativas internacionales de cimentación
  - 7.2.3. Comparativa general entre criterios normativos de cimentaciones superficiales
- 7.3. Acciones sobre las cimentaciones
  - 7.3.1. Acciones en edificaciones
  - 7.3.2. Acciones en estructuras de contención
  - 7.3.3. Acciones propias del terreno
- 7.4. Estabilidad de la cimentación
  - 7.4.1. Capacidad portante del terreno
  - 7.4.2. Estabilidad al deslizamiento de la zapata
  - 7.4.3. Estabilidad al vuelco
- 7.5. Rozamiento con el terreno y mejora de la adhesión
  - 7.5.1. Características del terreno que influyen en el rozamiento terreno-estructura
  - 7.5.2. Rozamiento terreno-estructura según el material de la cimentación
  - 7.5.3. Metodologías de mejora del rozamiento terreno-cimentación
- 7.6. Reparación de cimentaciones. Recalce
  - 7.6.1. Necesidad de la reparación de las cimentaciones
  - 7.6.2. Tipología de las reparaciones
  - 7.6.3. Recalce de cimentaciones

- 7.7. Desplazamiento en los elementos de cimentación
  - 7.7.1. Limitación del desplazamiento en cimentaciones superficiales
  - 7.7.2. Consideración del desplazamiento en el cálculo de las cimentaciones superficiales
  - 7.7.3. Cálculo de los desplazamientos estimados a corto y largo plazo
- 7.8. Costes relativos comparativos
  - 7.8.1. Valoración estimativa en los costes de las cimentaciones
  - 7.8.2. Comparativa según la tipología de las cimentaciones superficiales
  - 7.8.3. Estimación de costes de las reparaciones
- 7.9. Métodos alternativos. Pozos de cimentación
  - 7.9.1. Cimentaciones superficiales semi profundas
  - 7.9.2. Cálculo y uso de los pozos de cimentación
  - 7.9.3. Limitaciones e incertidumbres de la metodología
- 7.10. Tipos de falla de las cimentaciones superficiales
  - 7.10.1. Roturas clásicas y pérdidas de capacidad de cimentaciones superficiales
  - 7.10.2. Resistencia límite de las cimentaciones superficiales
  - 7.10.3. Capacidades globales y coeficientes de seguridad

## Módulo 8. Cimentaciones profundas

- 8.1. Pilotes: cálculo y dimensionamiento
  - 8.1.1. Tipos de pilotes y aplicación a cada estructura
  - 8.1.2. Limitaciones de los pilotes como cimentaciones
  - 8.1.3. Cálculo de pilotes como elementos de cimentación profunda
- 8.2. Cimentaciones profundas alternativas
  - 8.2.1. Otras tipologías de cimentaciones profundas
  - 8.2.2. Particularidades de las alternativas a los pilotes
  - 8.2.3. Obras especiales que requieren cimentaciones alternativas
- 8.3. Grupos de pilotes y encepados
  - 8.3.1. Limitación de los pilotes como elemento individual
  - 8.3.2. Encepados de grupos de pilotes
  - 8.3.3. Limitaciones de los grupos de pilotes e interacciones entre pilotes

- 8.4. Rozamiento negativo
  - 8.4.1. Principios fundamentales e influencia
  - 8.4.2. Consecuencias del rozamiento negativo
  - 8.4.3. Cálculo y mitigación del rozamiento negativo
- 8.5. Capacidades máximas y limitaciones estructurales
  - 8.5.1. Tope estructural individual de los pilotes
  - 8.5.2. Capacidad máxima del grupo de pilotes
  - 8.5.3. Interacción con otras estructuras
- 8.6. Fallas
  - 8.6.1. Inestabilidad estructural de la cimentación profunda
  - 8.6.2. Capacidad máxima del terreno
  - 8.6.3. Disminución de las características de la interfase terreno-pilote
- 8.7. Reparación de cimentaciones profundas
  - 8.7.1. Intervención sobre el terreno
  - 8.7.2. Intervención sobre la cimentación
  - 8.7.3. Sistemas no convencionales
- 8.8. Pilas-pilote en grandes estructuras
  - 8.8.1. Necesidades especiales de cimentaciones especiales
  - 8.8.2. Pilas-pilote mixtas: tipología y utilización
  - 8.8.3. Cimentaciones profundas mixtas en estructuras especiales
- 8.9. Comprobaciones sónicas de continuidad y auscultación
  - 8.9.1. Inspecciones previas a la ejecución
  - 8.9.2. Revisión del estado del hormigonado: comprobaciones sónicas
  - 8.9.3. Auscultación de las cimentaciones durante su servicio
- 8.10. Software de dimensionamiento de cimentaciones
  - 8.10.1. Simulaciones de pilotes individuales
  - 8.10.2. Modelización de encepados y conjuntos de estructura
  - 8.10.3. Métodos de elementos finitos en la modelización de cimentaciones profundas

## Módulo 9. Estructuras de retención: muros y pantallas

- 9.1. Empujes del terreno
  - 9.1.1. Empujes presentes en las estructuras de retención
  - 9.1.2. Repercusión de cargas en superficie en los empujes
  - 9.1.3. Modelización de cargas sísmicas en estructuras de retención
- 9.2. Módulos presiométricos y coeficientes de balasto
  - 9.2.1. Determinación de las propiedades geológicas que influyen dentro de las estructuras de retención
  - 9.2.2. Modelos tipo muelle de simulación de estructuras de retención
  - 9.2.3. Módulo presiométrico y coeficiente de balasto como elementos de resistencia del terreno
- 9.3. Muros: tipología y cimentación
  - 9.3.1. Tipología de muros y diferencias en su comportamiento
  - 9.3.2. Particularidades de cada una de las tipologías respecto al cálculo y limitaciones
  - 9.3.3. Factores que influyen dentro de la cimentación de los muros
- 9.4. Pantallas continuas, tablestacado y pantallas de pilotes
  - 9.4.1. Diferencias básicas en la aplicación de cada una de las tipologías de pantallas
  - 9.4.2. Características particulares de cada uno de los tipos
  - 9.4.3. Limitaciones estructurales de cada tipología
- 9.5. Diseño y cálculo de pilotes
  - 9.5.1. Pantallas de pilotes
  - 9.5.2. Limitación de uso de las pantallas de pilotes
  - 9.5.3. Planificación, rendimientos y particularidades de la ejecución
- 9.6. Diseño y cálculo de pantallas continuas
  - 9.6.1. Pantallas continuas: tipos y particularidades
  - 9.6.2. Limitación de uso de las pantallas continuas...
  - 9.6.3. Planificación, rendimientos y particularidades de la ejecución
- 9.7. Anclajes y arriostramientos
  - 9.7.1. Elementos de limitación de movimientos en estructuras de retención
  - 9.7.2. Tipos de anclaje y elementos limitantes
  - 9.7.3. Control de las inyecciones y materiales de inyección

- 9.8. Movimientos en el terreno en estructuras de contención
  - 9.8.1. Rigidez de cada tipología de estructura de retención
  - 9.8.2. Limitación de movimientos en el terreno
  - 9.8.3. Métodos de cálculo empíricos y de elementos finitos para los movimientos
- 9.9. Disminución de la presión hidrostática
  - 9.9.1. Cargas hidrostáticas en estructuras de retención
  - 9.9.2. Comportamiento de las estructuras de retención según la presión hidrostática a largo plazo
  - 9.9.3. Drenaje e impermeabilización de las estructuras
- 9.10. Fiabilidad en el cálculo de estructuras de contención
  - 9.10.1. Cálculo estadístico en estructuras de retención
  - 9.10.2. Coeficientes de seguridad para cara criterio de diseño
  - 9.10.3. Tipología de fallas en las estructuras de retención.

## Módulo 10. Ingeniería de túneles y minería

- 10.1. Metodologías de excavación
  - 10.1.1. Aplicaciones de las metodologías según la geología
  - 10.1.2. Metodologías de excavación según longitudes
  - 10.1.3. Riesgos constructivos de las metodologías de excavación de túneles
- 10.2. Túneles en suelos – túneles en roca
  - 10.2.1. Diferencias básicas en la excavación de túneles según terrenos
  - 10.2.2. Problemática en la excavación de túneles en suelos
  - 10.2.3. Problemáticas presentes en la excavación de túneles en roca
- 10.3. Túneles con métodos convencionales
  - 10.3.1. Metodologías de excavación convencional
  - 10.3.2. Excavabilidad de los terrenos
  - 10.3.3. Rendimientos según metodología y características geotécnicas
- 10.4. Túneles con métodos mecánicos (tbn)
  - 10.4.1. Tipos de tbn
  - 10.4.2. Sostenimientos en túneles excavados con tbn
  - 10.4.3. Rendimientos según metodología y características geomecánicas

- 10.5. Microtúneles
  - 10.5.1. Rango de utilización de los microtúneles
  - 10.5.2. Metodologías según los objetivos y la geología
  - 10.5.3. Revestimientos y limitaciones de los microtúneles
- 10.6. Sostenimientos y revestimientos
  - 10.6.1. Metodología de cálculo general de los sostenimientos
  - 10.6.2. Dimensionamiento de los revestimientos definitivos
  - 10.6.3. Comportamiento de los revestimientos a largo plazo
- 10.7. Pozos, galerías y conexiones
  - 10.7.1. Dimensionamiento de pozos y galerías
  - 10.7.2. Conexiones y roturas provisionales de túneles
  - 10.7.3. Elementos auxiliares en la excavación de pozos, galerías y conexiones
- 10.8. Ingeniería minera
  - 10.8.1. Características particulares de la ingeniería minera
  - 10.8.2. Tipologías particulares de excavación
  - 10.8.3. Planificaciones particulares de excavaciones mineras
- 10.9. Movimientos en el terreno. Asientos
  - 10.9.1. Fases de los movimientos en excavaciones de túneles
  - 10.9.2. Métodos semiempíricos de la determinación de asientos en túneles
  - 10.9.3. Metodologías de cálculo con elementos finitos
- 10.10. Cargas sísmicas e hidrostáticas en túneles
  - 10.10.1. Influencia de las cargas hidráulicas en sostenimientos. Revestimientos
  - 10.10.2. Cargas hidrostáticas a largo plazo en túneles
  - 10.10.3. Modelización sísmica y su repercusión en el diseño de túneles

## Módulo 11. Contrato y gestión empresarial

- 11.1. Fases en la vida de la carretera
  - 11.1.1. Planificación
  - 11.1.2. Proyecto
  - 11.1.3. Construcción
  - 11.1.4. Conservación
  - 11.1.5. Explotación
  - 11.1.6. Financiación

- 11.2. Tipos de contrato
  - 11.2.1. Obras
  - 11.2.2. Servicios
  - 11.2.3. Concesiones
- 11.3. El contrato
  - 11.3.1. Licitación
  - 11.3.2. Adjudicación
  - 11.3.3. Estructura contractual
  - 11.3.4. Plazos de ejecución
  - 11.3.5. Variantes al contrato
  - 11.3.6. Clausulas sociales
  - 11.3.7. Cláusula de progreso
- 11.4. Sistemas de gestión
  - 11.4.1. Sistema integrado de gestión
  - 11.4.2. Otros sistemas regulados en normas ISO
  - 11.4.3. Sistema de gestión de puentes
  - 11.4.4. Sistema de gestión de firmes
  - 11.4.5. GMAO
  - 11.4.6. Indicadores de gestión
- 11.5. Aspectos relevantes en obra
  - 11.5.1. Seguridad y salud
  - 11.5.2. Subcontratación
  - 11.5.3. Medio ambiente
  - 11.5.4. Control de calidad
- 11.6. Empresa y emprendimiento
  - 11.6.1. Estrategia y análisis estratégico
  - 11.6.2. Modelos societarios
  - 11.6.3. RRHH
  - 11.6.4. Modelos comerciales y marketing
- 11.7. Gestión empresarial
  - 11.7.1. Herramientas y modelos de análisis
  - 11.7.2. Certificaciones y compliance
  - 11.7.3. Ventajas competitivas
  - 11.7.4. Optimización y digitalización

- 11.8. Gestión económica
  - 11.8.1. Análisis de riesgo
  - 11.8.2. Presupuesto público
  - 11.8.3. Obra privada, negociación y oferta
  - 11.8.4. Analítica de costes
- 11.9. La internacionalización del sector
  - 11.9.1. Principales mercados
  - 11.9.2. Los modelos de contrato
  - 11.9.3. Como ser competitivo en el extranjero
- 11.10. La tecnología al servicio de la sostenibilidad
  - 11.10.1. El acceso a bases de datos
  - 11.10.2. El empleo de técnicas de inteligencia artificial
  - 11.10.3. Drones en la carretera

## Módulo 12. Trazado, explanación y ejecución de pavimentos

- 12.1. La planificación y diseño de la carretera
  - 12.1.1. Desarrollo y evolución de los materiales
  - 12.1.2. Estudio previo y anteproyecto
  - 12.1.3. El proyecto
- 12.2. El trazado
  - 12.2.1. Trazado en planta
  - 12.2.2. Trazado en alzado
  - 12.2.3. Sección transversal
  - 12.2.4. Drenaje
- 12.3. Movimiento de tierras, excavaciones y voladuras
  - 12.3.1. Movimiento de tierras
  - 12.3.2. Excavaciones
  - 12.3.3. Ripados y voladuras
  - 12.3.4. Actuaciones singulares
- 12.4. Dimensionamiento del firme
  - 12.4.1. Explanada
  - 12.4.2. Secciones del firme
  - 12.4.3. Cálculo analítico
- 12.5. Elementos constitutivos de los firmes bituminosos
  - 12.5.1. Áridos
  - 12.5.2. Betunes y ligantes
  - 12.5.3. Filler
  - 12.5.4. Aditivos
- 12.6. Mezclas bituminosas en caliente
  - 12.6.1. Mezclas bituminosas convencionales
  - 12.6.2. Mezclas bituminosas discontinuas
  - 12.6.3. Mezclas bituminosas tipo SMA
- 12.7. Gestión de una planta asfáltica
  - 12.7.1. Organización de la planta
  - 12.7.2. Dosificación de mezclas: fórmulas de trabajo
  - 12.7.3. Control de calidad: marcado CE
  - 12.7.4. Mantenimiento de la planta
- 12.8. Mezclas bituminosas en frío
  - 12.8.1. Lechadas bituminosas
  - 12.8.2. Riegos con gravilla
  - 12.8.3. Aglomerado en frío
  - 12.8.4. Técnicas complementarias: sellado de grietas, etc.
- 12.9. Pavimentos rígidos
  - 12.9.1. Diseño
  - 12.9.2. Puesta en obra
  - 12.9.3. Conservación de pavimentos rígidos
- 12.10. Puesta en obra
  - 12.10.1. Transporte y extendido
  - 12.10.2. Compactación
  - 12.10.3. Buenas prácticas

### Módulo 13. Túneles y actuaciones sobre el firme

- 13.1. Reciclado y estabilizado in situ de firmes con cemento y/o cal
  - 13.1.1. Estabilizado in situ con cal
  - 13.1.2. Estabilizado in situ con cemento
  - 13.1.3. Reciclado in situ de firmes con cemento
- 13.2. Reciclado de mezclas bituminosas
  - 13.2.1. Maquinaria para reciclado
  - 13.2.2. Reciclado en frío in situ con emulsión de capas bituminosas
  - 13.2.3. Reciclado en central (RAP)
- 13.3. Auscultaciones de firmes
  - 13.3.1. Evaluación de deterioros
  - 13.3.2. Regularidad Superficial
  - 13.3.3. Adherencia del Pavimento
  - 13.3.4. Deflexiones
- 13.4. Operaciones de mantenimiento en firmes
  - 13.4.1. Reparación de deterioros
  - 13.4.2. Rejuvenecimiento superficial y renovación de la capa de rodadura
  - 13.4.3. Corrección de CRT
  - 13.4.4. Corrección de IRI
  - 13.4.5. Rehabilitación de firmes
- 13.5. Actuaciones singulares
  - 13.5.1. Operación asfalto en zona urbana
  - 13.5.2. Actuaciones en vías de alta capacidad
  - 13.5.3. Empleo de Geomallas y/o geocompuestos
- 13.6. Túneles. Normativa
  - 13.6.1. Construcción
  - 13.6.2. Explotación
  - 13.6.3. Internacional
- 13.7. Tipología de túneles
  - 13.7.1. A cielo abierto
  - 13.7.2. En mina
  - 13.7.3. Con tuneladora
- 13.8. Características generales del túnel
  - 13.8.1. Excavación y sostenimiento
  - 13.8.2. Impermeabilización y revestimiento
  - 13.8.3. Drenaje del túnel
  - 13.8.4. Singularidades internacionales
- 13.9. Inventario e inspección de túneles
  - 13.9.1. Inventario
  - 13.9.2. Equipos láser escáner
  - 13.9.3. Termografía
  - 13.9.4. Geo-radar
  - 13.9.5. Sísmica pasiva
  - 13.9.6. Sísmica de refracción
  - 13.9.7. Calicatas
  - 13.9.8. Sondeos y extracción de testigos
  - 13.9.9. Extracción de testigos del revestimiento
  - 13.9.10. Valoración de estado
- 13.10. Mantenimiento de túneles
  - 13.10.1. Mantenimiento ordinario
  - 13.10.2. Mantenimiento extraordinario
  - 13.10.3. Operaciones de renovación
  - 13.10.4. Rehabilitación
  - 13.10.5. Refuerzo

## Módulo 14. Estructuras y obras de fábrica

- 14.1. Evolución de las estructuras
  - 14.1.1. La ingeniería romana
  - 14.1.2. Evolución de los materiales
  - 14.1.3. Evolución del cálculo de estructuras
- 14.2. Obras de paso
  - 14.2.1. Pontón
  - 14.2.2. Puente
  - 14.2.3. Obras singulares para la preservación de la fauna
- 14.3. Otras estructuras
  - 14.3.1. Muros y elementos de contención
  - 14.3.2. Pasarelas
  - 14.3.3. Pórticos y banderolas
- 14.4. Pequeña obra de fábrica y drenaje
  - 14.4.1. Caños
  - 14.4.2. Tajeas
  - 14.4.3. Alcantarillas
  - 14.4.4. Elementos de drenaje en las estructuras
- 14.5. Sistema de gestión de puentes
  - 14.5.1. Inventario
  - 14.5.2. Sistematización de la gestión de estructuras
  - 14.5.3. Índices de gravedad
  - 14.5.4. Planificación de las actuaciones
- 14.6. Inspección de estructuras
  - 14.6.1. Inspecciones rutinarias
  - 14.6.2. Inspecciones principales generales
  - 14.6.3. Inspecciones principales detalladas
  - 14.6.4. Inspecciones especiales

- 14.7. Mantenimiento de estructuras
  - 14.7.1. Mantenimiento ordinario
  - 14.7.2. Operaciones de renovación
  - 14.7.3. Rehabilitación
  - 14.7.4. Refuerzo
- 14.8. Actuaciones singulares de mantenimiento
  - 14.8.1. Juntas de dilatación
  - 14.8.2. Apoyos
  - 14.8.3. Paramentos de hormigón
  - 14.8.4. Adecuación sistemas de contención
- 14.9. Estructuras singulares
  - 14.9.1. Por su diseño
  - 14.9.2. Por su luz
  - 14.9.3. Por sus materiales
- 14.10. El valor de las estructuras
  - 14.10.1. La gestión de activos
  - 14.10.2. Colapso. Costes de indisponibilidad
  - 14.10.3. El valor patrimonial

## Módulo 15. Instalaciones electromecánicas

- 15.1. Las instalaciones en carretera
  - 15.1.1. Conceptos fundamentales
  - 15.1.2. A cielo abierto
  - 15.1.3. En túnel
  - 15.1.4. Mantenimiento predictivo
- 15.2. El alumbrado a cielo abierto
  - 15.2.1. Instalación
  - 15.2.2. Mantenimiento preventivo
  - 15.2.3. Mantenimiento correctivo

- 15.3. El alumbrado de túnel
  - 15.3.1. Instalación
  - 15.3.2. Mantenimiento preventivo
  - 15.3.3. Mantenimiento correctivo
- 15.4. Alimentación eléctrica
  - 15.4.1. Instalación
  - 15.4.2. Mantenimiento preventivo
  - 15.4.3. Mantenimiento correctivo
- 15.5. Grupos electrógenos y SAls
  - 15.5.1. Instalación
  - 15.5.2. Mantenimiento preventivo
  - 15.5.3. Mantenimiento correctivo
- 15.6. Ventilación
  - 15.6.1. Instalación
  - 15.6.2. Mantenimiento preventivo
  - 15.6.3. Mantenimiento correctivo
- 15.7. Estaciones de bombeo
  - 15.7.1. Instalación
  - 15.7.2. Mantenimiento preventivo
  - 15.7.3. Mantenimiento correctivo
- 15.8. Sistemas PCI
  - 15.8.1. Instalación
  - 15.8.2. Mantenimiento preventivo
  - 15.8.3. Mantenimiento correctivo
- 15.9. Estaciones de filtrado de partículas y gases
  - 15.9.1. Instalación
  - 15.9.2. Mantenimiento preventivo
  - 15.9.3. Mantenimiento correctivo
- 15.10. Otras instalaciones
  - 15.10.1. En la ruta de evacuación
  - 15.10.2. Motores
  - 15.10.3. Centros de transformación
  - 15.10.4. Control de la ventilación

## Módulo 16. Instalaciones de tráfico

- 16.1. El cuarto técnico
  - 16.1.1. Descripción
  - 16.1.2. Documentación
  - 16.1.3. Mantenimiento
- 16.2. Equipamiento CCT
  - 16.2.1. Software de control
  - 16.2.2. Integración de aplicaciones
  - 16.2.3. Sistema de ayuda a la toma de decisiones
- 16.3. ERU/PLC
  - 16.3.1. Instalación
  - 16.3.2. Mantenimiento preventivo
  - 16.3.3. Mantenimiento correctivo
- 16.4. CCTV/DAI
  - 16.4.1. Instalación
  - 16.4.2. Mantenimiento preventivo
  - 16.4.3. Mantenimiento correctivo
- 16.5. Postes SOS y radiocomunicaciones
  - 16.5.1. Instalación
  - 16.5.2. Mantenimiento preventivo
  - 16.5.3. Mantenimiento correctivo
- 16.6. Señalización variable
  - 16.6.1. Instalación
  - 16.6.2. Mantenimiento preventivo
  - 16.6.3. Mantenimiento correctivo
- 16.7. Equipamiento en accesos
  - 16.7.1. Instalación
  - 16.7.2. Mantenimiento preventivo
  - 16.7.3. Mantenimiento correctivo
- 16.8. Detección de condiciones atmosféricas
  - 16.8.1. Instalación
  - 16.8.2. Mantenimiento preventivo
  - 16.8.3. Mantenimiento correctivo

- 16.9. Estaciones de tráfico
  - 16.9.1. Instalación
  - 16.9.2. Mantenimiento preventivo
  - 16.9.3. Mantenimiento correctivo
- 16.10. Otras instalaciones
  - 16.10.1. Megafonía
  - 16.10.2. Cámaras térmicas
  - 16.10.3. Detección de incendios

### Módulo 17. Otros elementos de la carretera

- 17.1. Señalización vertical
  - 17.1.1. Tipos de señalización vertical
  - 17.1.2. Inspecciones
  - 17.1.3. Actuaciones
- 17.2. Señalización horizontal
  - 17.2.1. Tipos de marcas viales
  - 17.2.2. Auscultaciones
  - 17.2.3. Actuaciones
- 17.3. Balizamiento, isletas y bordillos
  - 17.3.1. Tipos de balizamiento
  - 17.3.2. Inspecciones
  - 17.3.3. Actuaciones
- 17.4. Sistemas de contención
  - 17.4.1. Tipos de sistemas de contención
  - 17.4.2. Inspecciones
  - 17.4.3. Actuaciones
- 17.5. Cerramientos
  - 17.5.1. Componentes
  - 17.5.2. Inventario e Inspección
  - 17.5.3. Mantenimiento
- 17.6. Drenaje
  - 17.6.1. Elementos de drenaje
  - 17.6.2. Inventario e Inspección
  - 17.6.3. Mantenimiento

- 17.7. Taludes y vegetación
  - 17.7.1. Sistemas de protección de taludes
  - 17.7.2. Inventario e Inspección
  - 17.7.3. Mantenimiento
- 17.8. Pasos a nivel
  - 17.8.1. Carretera - FFCC
  - 17.8.2. Carretera – Aeropuerto
  - 17.8.3. Carretera – Carril bici
- 17.9. La prevención de RRLL
  - 17.9.1. Idiosincrasia del sector
  - 17.9.2. Buenas prácticas
  - 17.9.3. La importancia de la formación
  - 17.9.4. La tecnología al servicio de PRL
- 17.10. El ciclo de vida
  - 17.10.1. Construcción y puesta en obra
  - 17.10.2. Mantenimiento y explotación
  - 17.10.3. Fin de la vida útil

### Módulo 18. Explotación

- 18.1. Uso y defensa
  - 18.1.1. Normativa de aplicación
  - 18.1.2. Defensa de la carretera
  - 18.1.3. Uso de la carretera
- 18.2. Tramitación de expedientes administrativos
  - 18.2.1. Autorizaciones de obra, transporte especial o pruebas deportivas
  - 18.2.2. Expediente de reclamación de daños
  - 18.2.3. Expediente sancionador
- 18.3. Estudios de tráfico
  - 18.3.1. Previsiones de tráfico para el proyecto
  - 18.3.2. El modelo de tráfico basado en la información
  - 18.3.3. Explotación de los datos de tráfico

- 18.4. Seguridad vial
  - 18.4.1. Competencias
  - 18.4.2. Actores de la seguridad vial
  - 18.4.3. La importancia de la formación e información
  - 18.4.4. La auditoría de seguridad vial
  - 18.4.5. Experiencias internacionales
- 18.5. Sistemas de gestión ISO
  - 18.5.1. Gestión de activos
  - 18.5.2. Sistema de gestión de la seguridad vial
  - 18.5.3. Eficiencia energética
  - 18.5.4. Otros sistemas de gestión
- 18.6. Vialidad invernal
  - 18.6.1. Plan de vialidad invernal
  - 18.6.2. Maquinaria
  - 18.6.3. Fundentes
- 18.7. El centro de control
  - 18.7.1. Gestión del tráfico
  - 18.7.2. Gestión de las instalaciones
  - 18.7.3. Actuación en caso de incidente
- 18.8. El manual de explotación
  - 18.8.1. Actores de la explotación: autoridad administrativa, gestor del túnel, responsable de seguridad, explotador
  - 18.8.2. Revisión y aprobación
  - 18.8.3. Sobre la estructura del manual de explotación
- 18.9. Condiciones mínimas de explotación
  - 18.9.1. Atmosféricos
  - 18.9.2. CCTV
  - 18.9.3. Ventilación
  - 18.9.4. PCI
  - 18.9.5. Alumbrado
  - 18.9.6. Hidrantes
  - 18.9.7. Alta Tensión
  - 18.9.8. Otras instalaciones
- 18.10. El operario del túnel
  - 18.10.1. Operador de centro de control
  - 18.10.2. Operario de mantenimiento
  - 18.10.3. Operario de atención de incidencias

## Módulo 19. BIM en Carreteras

- 19.1. Orígenes de la información
  - 19.1.1. Documentación de proyecto
  - 19.1.2. Inventario de la red
  - 19.1.3. GMAO
  - 19.1.4. ITS
- 19.2. BIM a nivel conceptual
  - 19.2.1. Normativa de aplicación
  - 19.2.2. Descripción de la metodología BIM
  - 19.2.3. Ventajas BIM
- 19.3. Implementación de la metodología BIM en una infraestructura en servicio
  - 19.3.1. Codificación activos
  - 19.3.2. Codificación documentación
  - 19.3.3. Diccionario de atributos
  - 19.3.4. IFCs
- 19.4. El modelo BIM en mantenimiento y explotación
  - 19.4.1. Integración de las distintas plataformas
  - 19.4.2. La importancia de la gestión documental
  - 19.4.3. El conocimiento del estado de la infraestructura
- 19.5. Experiencias BIM en otras infraestructuras
  - 19.5.1. BIM en ferrocarriles
  - 19.5.2. BIM en edificación
  - 19.5.3. BIM en la industria
- 19.6. Software BIM
  - 19.6.1. Planificación
  - 19.6.2. Open BIM
  - 19.6.3. Modelado 3D
- 19.7. Gestión BIM
  - 19.7.1. ISO 19650
  - 19.7.2. BIM manager
  - 19.7.3. Roles del BIM
- 19.8. El gemelo digital
  - 19.8.1. Descripción
  - 19.8.2. Funcionamiento
  - 19.8.3. Ventajas

- 19.9. Otras habilidades a desarrollar por el profesional de la carretera
  - 19.9.1. Bases de datos
  - 19.9.2. Programación en Python
  - 19.9.3. Big data
- 19.10. Nuevas tecnologías
  - 19.10.1. Impresión 3D
  - 19.10.2. Realidad virtual, realidad aumentada
  - 19.10.3. Nube de puntos

## Módulo 20. La carretera del futuro

- 20.1. Equidad social
  - 20.1.1. Políticas de igualdad
  - 20.1.2. Transparencia
  - 20.1.3. El teletrabajo. Posibilidades
- 20.2. Medio ambiente
  - 20.2.1. Economía circular
  - 20.2.2. Autonomía energética de la carretera
  - 20.2.3. Aprovechamiento energético del subsuelo
  - 20.2.4. Nuevos proyectos en desarrollo
- 20.3. Presente continuo
  - 20.3.1. RSC
  - 20.3.2. Responsabilidad de los administradores
  - 20.3.3. La carretera en pandemia
- 20.4. De la información pasiva a la información activa
  - 20.4.1. El usuario hiperconectado
  - 20.4.2. Información cruzada con otros modos de transporte
  - 20.4.3. RRSS
- 20.5. Explotación
  - 20.5.1. Gestión variable de la velocidad
  - 20.5.2. Pago por uso
  - 20.5.3. Recarga eléctrica dinámica
- 20.6. Redes 5G
  - 20.6.1. Descripción de la red
  - 20.6.2. Despliegue de la red
  - 20.6.3. Utilidades
- 20.7. El vehículo conectado
  - 20.7.1. Carretera - vehículo
  - 20.7.2. Vehículo - carretera
  - 20.7.3. Vehículo - vehículo
- 20.8. El vehículo autónomo
  - 20.8.1. Principios fundamentales
  - 20.8.2. Cómo afecta a la carretera
  - 20.8.3. Servicios necesarios
- 20.9. Carreteras inteligentes
  - 20.9.1. Carreteras solares
  - 20.9.2. Carreteras que descarbonizan
  - 20.9.3. Carretera y energía solar
  - 20.9.4. El asfalto del futuro
- 20.10. Aplicaciones al alcance de la mano
  - 20.10.1. Inteligencia artificial: reconocimiento de imágenes
  - 20.10.2. Drones en la carretera: de la vigilancia a la inspección
  - 20.10.3. La robótica al servicio de la seguridad laboral



*Optimizarás procesos de Construcción mediante el empleo de tecnologías innovadoras como impresión 3D, realidad aumentada y drones”*

# 04

# Objetivos docentes

Este Grand Master permite a los profesionales desarrollar competencias avanzadas en el análisis geotécnico, el diseño y la Construcción de infraestructuras viales, integrando soluciones innovadoras y sostenibles. A través de una metodología práctica y especializada, el ingeniero adquirirá habilidades clave para abordar los desafíos técnicos del sector, implementar tecnologías de última generación, así como gestionar proyectos complejos con eficiencia, calidad y visión estratégica.





“

*Adquirirás las competencias necesarias para identificar y corregir fallas en cimentaciones y estructuras, garantizando su funcionalidad a largo plazo”*



## Objetivos generales

- ♦ Analizar en profundidad la tipología y el comportamiento de suelos y rocas, considerando condiciones particulares como la presencia de agua y las alteraciones sísmicas
- ♦ Diseñar campañas de caracterización Geotécnica, seleccionando los medios y métodos más adecuados para cada tipo de estructura y optimizando el valor de los materiales estudiados
- ♦ Evaluar el comportamiento de taludes y estructuras semisubterráneas, identificando posibles fallas, sus causas y las soluciones más efectivas para mitigar daños
- ♦ Examinar las metodologías de excavación para túneles y galerías, abordando los procedimientos de perforación, sostenimiento y revestimiento desde una perspectiva técnica y práctica
- ♦ Diseñar estrategias eficaces para cada fase de la Construcción y explotación de Carreteras, incluyendo los contratos, trámites administrativos y estándares internacionales
- ♦ Implementar sistemas avanzados de gestión empresarial y operativa en proyectos de infraestructuras viales, asegurando una administración eficiente y sostenible
- ♦ Descomponer los elementos clave en el diseño y Construcción de Carreteras, analizando las propiedades y aplicaciones de diferentes mezclas bituminosas y métodos constructivos
- ♦ Evaluar los parámetros que influyen en la seguridad y comodidad de las infraestructuras viales, desarrollando intervenciones correctivas basadas en datos técnicos
- ♦ Optimizar la inspección y mantenimiento de estructuras mediante el análisis detallado de sus singularidades y la aplicación de metodologías específicas
- ♦ Incorporar tecnologías emergentes, como la metodología BIM, el vehículo conectado y las Carreteras inteligentes, para diseñar infraestructuras adaptadas a las necesidades futuras del sector





## Objetivos específicos

---

### Módulo 1. Comportamiento de suelos y rocas

- ♦ Diferenciar las características de suelos y rocas bajo condiciones dinámicas y estáticas
- ♦ Analizar el impacto de la saturación y otros condicionantes en las propiedades del terreno
- ♦ Evaluar los modelos constitutivos más utilizados en suelos y su aplicabilidad en diferentes escenarios
- ♦ Aplicar los principios de la mecánica de rocas a situaciones específicas en la Construcción

### Módulo 2. Reconocimiento del terreno caracterización y auscultación

- ♦ Establecer los criterios para diseñar campañas de reconocimiento geotécnico eficientes
- ♦ Comparar normativas internacionales relacionadas con ensayos y estudios de terreno
- ♦ Comprender la utilidad práctica de los ensayos in situ y en laboratorio para proyectos específicos
- ♦ Profundizar en la aplicación de tecnologías de auscultación continua en obra

### Módulo 3. Comportamiento del agua en el terreno

- ♦ Determinar los efectos de la presión del agua en suelos parcialmente saturados
- ♦ Evaluar la influencia del drenaje en ensayos y modelización de suelos
- ♦ Identificar los procesos de compactación como herramienta para mejorar las propiedades del terreno
- ♦ Aplicar conceptos hidrogeológicos para prever problemas derivados de aguas subterráneas

### Módulo 4. Sismicidad mecánica del medio continuo y modelos constitutivos aplicación a suelos y rocas

- ♦ Cuantificar los efectos sísmicos en suelos y estructuras
- ♦ Dominar las normativas internacionales relacionadas con el diseño sísmico de infraestructuras
- ♦ Modelar el impacto de acciones sísmicas en el comportamiento tenso-deformacional del terreno
- ♦ Diseñar medidas de mitigación en cimentaciones sometidas a condiciones sísmicas

### Módulo 5. Tratamientos y mejora del terreno

- ♦ Analizar las distintas técnicas de inyección y su aplicabilidad en proyectos complejos
- ♦ Estudiar las ventajas e inconvenientes del uso de columnas de grava en la mejora de terrenos
- ♦ Valorar la efectividad de tratamientos químicos y por congelación en la estabilización de suelos
- ♦ Comparar metodologías de mejora de suelos según sus aplicaciones prácticas y su impacto a largo plazo

### Módulo 6. Análisis y estabilidad de taludes

- ♦ Identificar los factores que influyen en la estabilidad de taludes en suelos y rocas
- ♦ Evaluar las medidas de protección y estabilización en taludes sometidos a condiciones críticas
- ♦ Modelar el comportamiento de taludes utilizando elementos finitos y análisis bidimensionales
- ♦ Diseñar soluciones para taludes en obras hidráulicas y marítimas

### **Módulo 7. Cimentaciones superficiales**

- ♦ Abordar las características de cimentaciones superficiales y sus factores de diseño
- ♦ Evaluar la estabilidad frente a deslizamientos y vuelcos en zapatas y losas
- ♦ Analizar métodos de reparación y recalce en cimentaciones existentes
- ♦ Comparar los costes y beneficios de diferentes tipologías de cimentaciones superficiales

### **Módulo 8. Cimentaciones profundas**

- ♦ Establecer criterios para el diseño y dimensionamiento de pilotes en diferentes condiciones
- ♦ Identificar las limitaciones estructurales y Geotécnicas de cimentaciones profundas
- ♦ Comprender los métodos de reparación y mantenimiento de cimentaciones profundas
- ♦ Examinar los efectos del rozamiento negativo en la capacidad de los pilotes

### **Módulo 9. Estructuras de retención muros y pantallas**

- ♦ Cuantificar las cargas laterales y sísmicas en estructuras de retención
- ♦ Estudiar las diferencias entre pantallas continuas, tablestacados y pilotes
- ♦ Diseñar sistemas de anclajes y arriostramientos para estructuras de contención
- ♦ Ahondar en la interacción del terreno y la estructura a largo plazo

### **Módulo 10. Ingeniería de túneles y minería**

- ♦ Clasificar los métodos de excavación según las condiciones Geotécnicas y objetivos del proyecto
- ♦ Identificar las propiedades de los sostenimientos y revestimientos en túneles
- ♦ Comprender el impacto de las cargas sísmicas e hidroestáticas en estructuras subterráneas
- ♦ Analizar los movimientos del terreno asociados a la excavación de túneles y galerías

### **Módulo 11. Contrato y gestión empresarial**

- ♦ Conocer las fases principales en el ciclo de vida de una carretera
- ♦ Evaluar los sistemas integrados de gestión aplicados a infraestructuras
- ♦ Establecer modelos eficaces de análisis de riesgos y presupuestos en proyectos
- ♦ Analizar las ventajas competitivas en la internacionalización del sector vial

### **Módulo 12. Trazado explanación y ejecución de pavimentos**

- ♦ Diseñar trazados en planta, alzado y secciones transversales de Carreteras
- ♦ Profundizar en las técnicas de movimiento de tierras, excavaciones y voladuras
- ♦ Analizar el dimensionamiento de firmes y las propiedades de sus materiales constitutivos
- ♦ Implementar buenas prácticas en la puesta en obra de mezclas bituminosas y pavimentos rígidos

### **Módulo 13. Túneles y actuaciones sobre el firme**

- ♦ Examinar las técnicas de reciclado y estabilización de firmes con materiales sostenibles
- ♦ Ahondar en los sistemas de auscultación y mantenimiento en túneles y pavimentos
- ♦ Analizar las normativas internacionales aplicables a túneles y sus características constructivas
- ♦ Establecer metodologías de inspección y valoración del estado de los firmes

### **Módulo 14. Estructuras y obras de fábrica**

- ♦ Identificar las singularidades de las estructuras según su diseño, materiales y uso
- ♦ Evaluar los índices de gravedad y planes de mantenimiento en puentes y obras de fábrica
- ♦ Diseñar actuaciones singulares de rehabilitación y refuerzo en estructuras críticas
- ♦ Analizar el impacto del mantenimiento ordinario y extraordinario en la vida útil de las estructuras

### **Módulo 15. Instalaciones electromecánicas**

- ♦ Profundizar en los sistemas de alumbrado y ventilación en Carreteras y túneles
- ♦ Examinar la funcionalidad de estaciones de bombeo y grupos electrógenos en infraestructuras
- ♦ Adquirir una perspectiva acerca de los procedimientos de mantenimiento predictivo, preventivo y correctivo en instalaciones
- ♦ Implementar estrategias de optimización para sistemas PCI y de filtrado en túneles

### **Módulo 16. Instalaciones de tráfico**

- ♦ Comprender los elementos de señalización variable y su mantenimiento eficiente
- ♦ Evaluar los sistemas de detección de condiciones atmosféricas y su impacto en la seguridad vial
- ♦ Diseñar estrategias de integración para software de control y sistemas CCT en Carreteras
- ♦ Analizar la importancia de la vigilancia y el control de tráfico en tiempo real

### **Módulo 17. Otros elementos de la carretera**

- ♦ Identificar los elementos de señalización, balizamiento y contención en Carreteras
- ♦ Determinar los sistemas de drenaje y protección de taludes para maximizar la durabilidad de las vías
- ♦ Elaborar estrategias para la prevención de riesgos laborales en infraestructuras viales
- ♦ Estimar el ciclo de vida de los elementos de la carretera desde su Construcción hasta su mantenimiento

### **Módulo 18. Explotación**

- ♦ Establecer las normativas y condiciones mínimas para la explotación de Carreteras y túneles
- ♦ Analizar los sistemas de gestión de activos y eficiencia energética en infraestructuras
- ♦ Evaluar la importancia de la seguridad vial y las auditorías como herramientas de prevención
- ♦ Diseñar estrategias de vialidad invernal que optimicen recursos y minimicen riesgos

### **Módulo 19. BIM en Carreteras**

- ♦ Implementar la metodología BIM en todas las fases de diseño, Construcción y mantenimiento
- ♦ Determinar las ventajas del uso de gemelos digitales en infraestructuras viales
- ♦ Examinar la integración de plataformas digitales en la gestión de Carreteras
- ♦ Implementar estrategias de modelado 3D y big data aplicadas a infraestructuras

### **Módulo 20. La carretera del futuro**

- ♦ Profundizar en el impacto de las tecnologías emergentes en las infraestructuras viales
- ♦ Comprender los principios de sostenibilidad, equidad social y economía circular en el diseño vial
- ♦ Analizar el papel del vehículo conectado y autónomo en las smart roads
- ♦ Establecer soluciones innovadoras basadas en inteligencia artificial y energías renovables





“

*Dominarás las últimas tendencias en smart roads, vehículos autónomos y conectividad 5G, posicionándote a la vanguardia tecnológica”*

05

# Salidas profesionales

Al completar este programa universitario, los ingenieros estarán capacitados para abordar proyectos de infraestructura vial y Geotécnica con un enfoque técnico y estratégico, adaptándose a las necesidades de cada entorno y normativa. Su conocimiento avanzado en diseño, Construcción y mantenimiento les permitirá liderar proyectos complejos, optimizar recursos y garantizar la sostenibilidad de las obras. Así, podrán desempeñarse en roles especializados en Consultoría Geotécnica, Gestión de Infraestructuras Viales o Supervisión Técnica en obras de gran envergadura.





“

*Accederás a posiciones clave  
en empresas de Construcción y  
organismos públicos especializados  
en infraestructuras viales”*

### Perfil del egresado

El egresado de este Grand Master de TECH se define por su capacidad para integrar conocimientos técnicos avanzados y habilidades prácticas en Geotecnia y Construcción de Carreteras. Con una visión estratégica y un enfoque en la innovación, estará preparado para afrontar los desafíos más complejos del sector, garantizando soluciones eficientes y sostenibles en cada proyecto. Su preparación integral le permitirá liderar equipos multidisciplinarios y gestionar recursos con excelencia, contribuyendo al desarrollo de infraestructuras de alto impacto.

*Te convertirás en un referente en el análisis y mejora de suelos y rocas, aplicando modelos avanzados para garantizar la estabilidad del terreno.*

- ♦ **Resolución de problemas:** Capacidad para analizar, identificar y diseñar soluciones eficientes frente a los desafíos técnicos y logísticos en proyectos de Construcción Vial y Geotécnica
- ♦ **Gestión de proyectos multidisciplinarios:** Habilidad para coordinar equipos técnicos y administrativos, optimizando recursos y garantizando el cumplimiento de plazos, normativas y estándares de calidad
- ♦ **Innovación tecnológica aplicada:** Dominio de herramientas digitales avanzadas, como metodologías BIM y simulaciones, para optimizar procesos constructivos y de mantenimiento en infraestructuras
- ♦ **Sostenibilidad y responsabilidad ambiental:** Enfoque estratégico en la implementación de soluciones respetuosas con el medio ambiente, promoviendo el uso de materiales y técnicas que minimicen el impacto ambiental





Después de realizar el Grand Master, podrás desempeñar tus conocimientos y habilidades en los siguientes cargos:

1. **Ingeniero Geotécnico:** Especialista en el análisis y diseño de cimentaciones, estructuras de contención y estudios de estabilidad de taludes en proyectos de infraestructura
2. **Consultor en Infraestructuras Viales:** Asesor técnico en el diseño, Construcción y mantenimiento de Carreteras, enfocado en optimizar recursos y garantizar la sostenibilidad de las obras
3. **Gestor de Mantenimiento de Infraestructuras:** Profesional que lidera la planificación y supervisión de actividades de mantenimiento en Carreteras, túneles y estructuras, empleando técnicas avanzadas y normativas internacionales
4. **Director Técnico en Obras de Carreteras:** Encargado de supervisar y gestionar equipos multidisciplinares en proyectos viales, asegurando el cumplimiento de estándares técnicos y presupuestarios
5. **Especialista en Gestión Ambiental de Infraestructuras:** Responsable de evaluar y mitigar el impacto ambiental de las obras de infraestructura, promoviendo prácticas sostenibles en el sector
6. **Auditor en Seguridad Vial:** Encargado de evaluar y garantizar las condiciones óptimas de seguridad en proyectos viales, identificando riesgos y proponiendo mejoras estructurales y operativas
7. **Diseñador de Firmes y Pavimentos:** Especialista en el desarrollo de soluciones técnicas para el diseño y Construcción de firmes y pavimentos bituminosos o rígidos, ajustados a las necesidades del proyecto
8. **Coordinador de Proyectos BIM en Infraestructuras:** Líder en la implementación y gestión de modelos BIM en proyectos viales, facilitando la integración de datos y optimizando los procesos de diseño y mantenimiento
9. **Jefe de Operaciones en Infraestructuras Viales:** Encargado de coordinar las actividades de explotación y mantenimiento de Carreteras, asegurando la funcionalidad y seguridad de la vía
10. **Especialista en Gestión de Riesgos Sísmicos en Infraestructuras:** Profesional dedicado al análisis y diseño de infraestructuras resistentes a sismos, garantizando su estabilidad y funcionalidad en zonas de alta actividad sísmica

06

# Metodología de estudio

TECH es la primera universidad en el mundo que combina la metodología de los **case studies** con el **Relearning**, un sistema de aprendizaje 100% online basado en la reiteración dirigida.

Esta disruptiva estrategia pedagógica ha sido concebida para ofrecer a los profesionales la oportunidad de actualizar conocimientos y desarrollar competencias de un modo intensivo y riguroso. Un modelo de aprendizaje que coloca al estudiante en el centro del proceso académico y le otorga todo el protagonismo, adaptándose a sus necesidades y dejando de lado las metodologías más convencionales.



“

*TECH te prepara para afrontar nuevos retos en entornos inciertos y lograr el éxito en tu carrera”*

### El alumno: la prioridad de todos los programas de TECH

En la metodología de estudios de TECH el alumno es el protagonista absoluto. Las herramientas pedagógicas de cada programa han sido seleccionadas teniendo en cuenta las demandas de tiempo, disponibilidad y rigor académico que, a día de hoy, no solo exigen los estudiantes sino los puestos más competitivos del mercado.

Con el modelo educativo asincrónico de TECH, es el alumno quien elige el tiempo que destina al estudio, cómo decide establecer sus rutinas y todo ello desde la comodidad del dispositivo electrónico de su preferencia. El alumno no tendrá que asistir a clases en vivo, a las que muchas veces no podrá acudir. Las actividades de aprendizaje las realizará cuando le venga bien. Siempre podrá decidir cuándo y desde dónde estudiar.

“

*En TECH NO tendrás clases en directo  
(a las que luego nunca puedes asistir)”*



### Los planes de estudios más exhaustivos a nivel internacional

TECH se caracteriza por ofrecer los itinerarios académicos más completos del entorno universitario. Esta exhaustividad se logra a través de la creación de temarios que no solo abarcan los conocimientos esenciales, sino también las innovaciones más recientes en cada área.

Al estar en constante actualización, estos programas permiten que los estudiantes se mantengan al día con los cambios del mercado y adquieran las habilidades más valoradas por los empleadores. De esta manera, quienes finalizan sus estudios en TECH reciben una preparación integral que les proporciona una ventaja competitiva notable para avanzar en sus carreras.

Y además, podrán hacerlo desde cualquier dispositivo, pc, tableta o smartphone.

“

*El modelo de TECH es asincrónico, de modo que te permite estudiar con tu pc, tableta o tu smartphone donde quieras, cuando quieras y durante el tiempo que quieras”*

### Case studies o Método del caso

El método del caso ha sido el sistema de aprendizaje más utilizado por las mejores escuelas de negocios del mundo. Desarrollado en 1912 para que los estudiantes de Derecho no solo aprendiesen las leyes a base de contenidos teóricos, su función era también presentarles situaciones complejas reales. Así, podían tomar decisiones y emitir juicios de valor fundamentados sobre cómo resolverlas. En 1924 se estableció como método estándar de enseñanza en Harvard.

Con este modelo de enseñanza es el propio alumno quien va construyendo su competencia profesional a través de estrategias como el *Learning by doing* o el *Design Thinking*, utilizadas por otras instituciones de renombre como Yale o Stanford.

Este método, orientado a la acción, será aplicado a lo largo de todo el itinerario académico que el alumno emprenda junto a TECH. De ese modo se enfrentará a múltiples situaciones reales y deberá integrar conocimientos, investigar, argumentar y defender sus ideas y decisiones. Todo ello con la premisa de responder al cuestionamiento de cómo actuaría al posicionarse frente a eventos específicos de complejidad en su labor cotidiana.



## Método Relearning

En TECH los *case studies* son potenciados con el mejor método de enseñanza 100% online: el *Relearning*.

Este método rompe con las técnicas tradicionales de enseñanza para poner al alumno en el centro de la ecuación, proveyéndole del mejor contenido en diferentes formatos. De esta forma, consigue repasar y reiterar los conceptos clave de cada materia y aprender a aplicarlos en un entorno real.

En esta misma línea, y de acuerdo a múltiples investigaciones científicas, la reiteración es la mejor manera de aprender. Por eso, TECH ofrece entre 8 y 16 repeticiones de cada concepto clave dentro de una misma lección, presentada de una manera diferente, con el objetivo de asegurar que el conocimiento sea completamente afianzado durante el proceso de estudio.

*El Relearning te permitirá aprender con menos esfuerzo y más rendimiento, implicándote más en tu especialización, desarrollando el espíritu crítico, la defensa de argumentos y el contraste de opiniones: una ecuación directa al éxito.*



## Un Campus Virtual 100% online con los mejores recursos didácticos

Para aplicar su metodología de forma eficaz, TECH se centra en proveer a los egresados de materiales didácticos en diferentes formatos: textos, vídeos interactivos, ilustraciones y mapas de conocimiento, entre otros. Todos ellos, diseñados por profesores cualificados que centran el trabajo en combinar casos reales con la resolución de situaciones complejas mediante simulación, el estudio de contextos aplicados a cada carrera profesional y el aprendizaje basado en la reiteración, a través de audios, presentaciones, animaciones, imágenes, etc.

Y es que las últimas evidencias científicas en el ámbito de las Neurociencias apuntan a la importancia de tener en cuenta el lugar y el contexto donde se accede a los contenidos antes de iniciar un nuevo aprendizaje. Poder ajustar esas variables de una manera personalizada favorece que las personas puedan recordar y almacenar en el hipocampo los conocimientos para retenerlos a largo plazo. Se trata de un modelo denominado *Neurocognitive context-dependent e-learning* que es aplicado de manera consciente en esta titulación universitaria.

Por otro lado, también en aras de favorecer al máximo el contacto mentor-alumno, se proporciona un amplio abanico de posibilidades de comunicación, tanto en tiempo real como en diferido (mensajería interna, foros de discusión, servicio de atención telefónica, email de contacto con secretaría técnica, chat y videoconferencia).

Asimismo, este completísimo Campus Virtual permitirá que el alumnado de TECH organice sus horarios de estudio de acuerdo con su disponibilidad personal o sus obligaciones laborales. De esa manera tendrá un control global de los contenidos académicos y sus herramientas didácticas, puestas en función de su acelerada actualización profesional.



*La modalidad de estudios online de este programa te permitirá organizar tu tiempo y tu ritmo de aprendizaje, adaptándolo a tus horarios”*

### La eficacia del método se justifica con cuatro logros fundamentales:

1. Los alumnos que siguen este método no solo consiguen la asimilación de conceptos, sino un desarrollo de su capacidad mental, mediante ejercicios de evaluación de situaciones reales y aplicación de conocimientos.
2. El aprendizaje se concreta de una manera sólida en capacidades prácticas que permiten al alumno una mejor integración en el mundo real.
3. Se consigue una asimilación más sencilla y eficiente de las ideas y conceptos, gracias al planteamiento de situaciones que han surgido de la realidad.
4. La sensación de eficiencia del esfuerzo invertido se convierte en un estímulo muy importante para el alumnado, que se traduce en un interés mayor en los aprendizajes y un incremento del tiempo dedicado a trabajar en el curso.

### La metodología universitaria mejor valorada por sus alumnos

Los resultados de este innovador modelo académico son constatables en los niveles de satisfacción global de los egresados de TECH.

La valoración de los estudiantes sobre la calidad docente, calidad de los materiales, estructura del curso y sus objetivos es excelente. No en valde, la institución se convirtió en la universidad mejor valorada por sus alumnos según el índice global score, obteniendo un 4,9 de 5.

*Accede a los contenidos de estudio desde cualquier dispositivo con conexión a Internet (ordenador, tablet, smartphone) gracias a que TECH está al día de la vanguardia tecnológica y pedagógica.*

*Podrás aprender con las ventajas del acceso a entornos simulados de aprendizaje y el planteamiento de aprendizaje por observación, esto es, Learning from an expert.*



Así, en este programa estarán disponibles los mejores materiales educativos, preparados a conciencia:



#### Material de estudio

Todos los contenidos didácticos son creados por los especialistas que van a impartir el curso, específicamente para él, de manera que el desarrollo didáctico sea realmente específico y concreto.

Estos contenidos son aplicados después al formato audiovisual que creará nuestra manera de trabajo online, con las técnicas más novedosas que nos permiten ofrecerte una gran calidad, en cada una de las piezas que pondremos a tu servicio.



#### Prácticas de habilidades y competencias

Realizarás actividades de desarrollo de competencias y habilidades específicas en cada área temática. Prácticas y dinámicas para adquirir y desarrollar las destrezas y habilidades que un especialista precisa desarrollar en el marco de la globalización que vivimos.



#### Resúmenes interactivos

Presentamos los contenidos de manera atractiva y dinámica en píldoras multimedia que incluyen audio, vídeos, imágenes, esquemas y mapas conceptuales con el fin de afianzar el conocimiento.

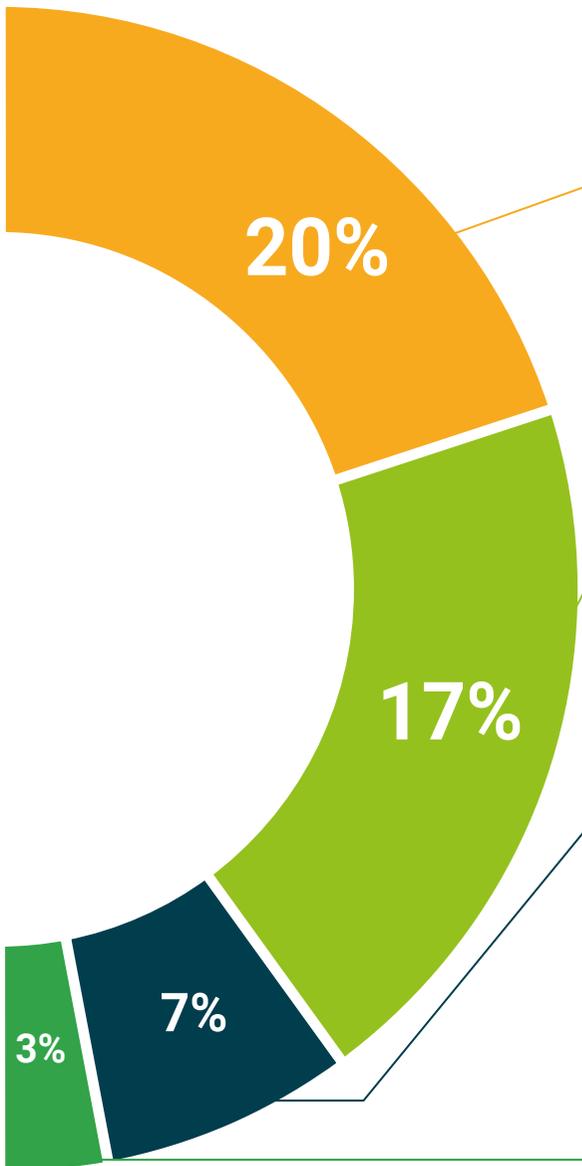
Este sistema exclusivo educativo para la presentación de contenidos multimedia fue premiado por Microsoft como "Caso de éxito en Europa".



#### Lecturas complementarias

Artículos recientes, documentos de consenso, guías internacionales... En nuestra biblioteca virtual tendrás acceso a todo lo que necesitas para completar tu capacitación.





**Case Studies**

Completarás una selección de los mejores *case studies* de la materia. Casos presentados, analizados y tutorizados por los mejores especialistas del panorama internacional.



**Testing & Retesting**

Evaluamos y reevaluamos periódicamente tu conocimiento a lo largo del programa. Lo hacemos sobre 3 de los 4 niveles de la Pirámide de Miller.



**Clases magistrales**

Existe evidencia científica sobre la utilidad de la observación de terceros expertos. El denominado *Learning from an expert* afianza el conocimiento y el recuerdo, y genera seguridad en nuestras futuras decisiones difíciles.



**Guías rápidas de actuación**

TECH ofrece los contenidos más relevantes del curso en forma de fichas o guías rápidas de actuación. Una manera sintética, práctica y eficaz de ayudar al estudiante a progresar en su aprendizaje.



07

# Cuadro docente

El equipo docente de esta titulación universitaria está compuesto por destacados profesionales y expertos en Geología e Ingeniería de caminos. Con amplia experiencia en proyectos de gran envergadura y un profundo conocimiento técnico, estos profesionales combinan excelencia profesional, así como una visión innovadora. Gracias a su enfoque práctico y multidisciplinario, aportan perspectivas actualizadas sobre las últimas tendencias, herramientas y normativas del sector, garantizando una visión integral para abordar los desafíos más complejos en estas áreas.





“

*Abordarás los avances más recientes del sector a través de expertos reconocidos en áreas como el diseño de túneles, cimentaciones y estructuras”*

## Dirección



### D. Estébanez Aldonza, Alfonso

- ♦ Ingeniero de Caminos, Especialista en Geotecnia y Túneles, y Director Técnico de Alfestal Ingeniería
- ♦ Jefe de Proyectos en el Departamento de Túneles y Obras Subterráneas en Inarsa SA
- ♦ Técnico Auxiliar en el Departamento de Geología y Geotecnia en Intecsa-Inarsa
- ♦ Consultor Internacional y Project Manager en D2
- ♦ Doctorando en Caminos, Canales y Puertos en la Escuela Técnica Superior de Ingeniería de la Universidad Politécnica de Madrid en el Departamento de Ingeniería del Terreno
- ♦ Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos por la Universidad Politécnica de Madrid
- ♦ Curso de Coordinador de Seguridad y Salud en Obras de Construcción registrado por la CAM N.º 3508



### D. Barbero Miguel, Héctor

- ♦ Ingeniero de Caminos, Canales, Puertos y Obras Públicas
- ♦ Responsable del Área de Seguridad, Explotación y Mantenimiento en Emesa M30
- ♦ Jefe COEX en una de las Áreas de la Diputación Foral de Bizkaia
- ♦ Técnico COEX en Salamanca para el mantenimiento de las carreteras de la Junta de Castilla y León
- ♦ Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos por la Universidad Alfonso X el Sabio
- ♦ Ingeniero Técnico de Obras Públicas por la Universidad de Salamanca
- ♦ Certificado Profesional en Transformación Digital por el MIT

## Profesores

### D. Sandin Sainz-Ezquerro, Juan Carlos

- ♦ WTT & Mega Projects Engineer en DYWIDAG
- ♦ Responsable del Departamento de Estructuras en Alfestal Ingeniería
- ♦ Ingeniero Civil de Estructuras en TPF Getinsa Euroestudios SL
- ♦ Ingeniero de Cálculo de Estructuras en Paymascotas
- ♦ Director del Departamento de Estructuras en Alfestal Ingeniería
- ♦ Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos por la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos de la Universidad Politécnica de Madrid

### D. Clemente Sacristán, Carlos

- ♦ Jefe de Obra en Construcciones y obras Llorente S.A. Collosa
- ♦ Colaborador en ALFESTAL, Ingeniería
- ♦ Jefe de Obra en Coprosa
- ♦ Ejecutivo en BALGORZA S.A.
- ♦ Curso de prevención de riesgos laborales para directivos de empresas de Construcción
- ♦ Curso superior en gestión de grandes proyectos llave en mano (EPC)
- ♦ Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos licenciado por la Universidad Politécnica de Madrid

### Dña. Lope Martín, Raquel

- ♦ Departamento técnico de PROINTEC
- ♦ Ingeniera geóloga. Universidad Complutense de Madrid UCM
- ♦ Curso en Geotecnia Aplicada a la Cimentación de Edificios
- ♦ Curso en Control Técnico para el Seguro de Daños. Geotecnia, cimentación y estructuras

### Dña. Suárez Moreno, Sonia

- ♦ Directora de producción en Empresa Mantenimiento y Explotación M30, S.A. (API Conservación, Dragados-IRIDIUM y Ferrovial Servicios)
- ♦ Vocal Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos de Madrid
- ♦ Jefe COEX M-40. Grupisa
- ♦ Ingeniera de Obras Públicas por la Universidad Politécnica de Madrid
- ♦ Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos por la Universidad Europea
- ♦ Programa Ejecutivo de Mujeres en la Alta Dirección, Woman Leadership & Management Program. Esade
- ♦ Técnico Superior en Prevención de Riesgos Laborales. Seguridad en el Trabajo y Ergonomía y Psicología Aplicada
- ♦ Premio "Talento sin Género" de EJE&CON por las políticas de desarrollo de talento y de comunicación llevadas a cabo por la compañía
- ♦ Miembro de: Comité de Conservación de la Asociación Técnica de Carreteras (ATC) Asociación Española de Ejecutivos y consejeros

### Dña. Hernández Rodríguez, Lara

- ♦ Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos
- ♦ Jefa de Producción en Nuevos Accesos de la Ampliación Sur. Fase 1A. Puerto de Barcelona
- ♦ Jefa de Producción en actuación en los estribos del viaducto del Barranco de Pallaresos en la línea de AVE. Madrid y Frontera Francesa
- ♦ Especialista en Licitaciones Internacionales de Obra Ferroviaria en el Departamento de Contratación Internacional de OHL Construcción. Barcelona
- ♦ Licenciatura Superior en Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos por la Universidad Politécnica de Madrid
- ♦ Experto en Ingeniería de Puertos y Costas por la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria

#### **D. Fernández Díaz, Álvaro**

- ♦ Delegado de Zona en Trabajos Bituminosos SLU
- ♦ Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos en la ETSI Caminos Canales y Puertos de la Universidad Politécnica de Madrid
- ♦ Curso de Prevención de Riesgos Laborales para Directivos de Empresas de Construcción impartido por la Fundación Laboral de la Construcción
- ♦ Curso de Motivación, Trabajo en Equipo y Liderazgo impartido por Fluxa Formación

#### **D. Navascués Rojo, Maximiliano**

- ♦ Jefe de proyecto. Budget
- ♦ Jefe de Grupo de Obras en la multinacional DRAGADOS
- ♦ Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos por la Politécnica de Madrid
- ♦ Máster en Túneles y Obras subterráneas por la Asociación Española de Túneles y Obras Subterráneas
- ♦ Máster en E-business y Comercio Electrónico por la Universidad Pontificia de Comillas ICAI-ICADE
- ♦ Executive-MBA por el Instituto de Empresa
- ♦ Certificado PMP (Project Management Professional) por el Project Management Institute

#### **D. García García, Antonio**

- ♦ Ingeniero de Automatización de Redes
- ♦ Staff Engineer Network Intelligence & Automation en CommScope y ARRIS
- ♦ Miembro: Grupo EMEA Network Intelligence & Automation Solution dentro de la Unidad de Negocio de Servicios Profesionales, Ingeniero Técnico en Informática de Sistemas por la Universidad Pontificia de Salamanca

#### **D. Ferrán Íñigo, Eduardo**

- ♦ Especialista en Administración de Empresas
- ♦ Apertura y gestión de centros de negocios en régimen de franquicia en Madrid
- ♦ Creación desde cero de la empresa instaladora de puntos de recarga de vehículos eléctricos
- ♦ Licenciado en ADE por la Universidad de Salamanca
- ♦ Máster en Business Administration por ICADE



08

# Titulación

El Grand Master en Geotécnica y Construcción de Carreteras garantiza, además de la capacitación más rigurosa y actualizada, el acceso a dos diplomas de Grand Master, uno expedido por TECH Global University y otro expedido por Universidad FUNDEPOS.



“

*Supera con éxito este programa y recibe tu titulación universitaria sin desplazamientos ni farragosos trámites”*

El programa de **Grand Master en Geotécnica y Construcción de Carreteras** es el más completo del panorama académico actual. A su egreso, el estudiante recibirá un diploma universitario emitido por TECH Global University, y otro por Universidad FUNDEPOS.

Estos títulos de formación permanente y actualización profesional de TECH Global University y Universidad FUNDEPOS garantizan la adquisición de competencias en el área de conocimiento, otorgando un alto valor curricular al estudiante que supere las evaluaciones y acredite el programa tras cursarlo en su totalidad.

Este doble reconocimiento, de dos destacadas instituciones universitarias, suponen una doble recompensa a una formación integral y de calidad, asegurando que el estudiante obtenga una certificación reconocida tanto a nivel nacional como internacional.

Este mérito académico le posicionará como un profesional altamente capacitado y preparado para enfrentar los retos y demandas en su área profesional.

Título: **Grand Master en Geotécnica y Construcción de Carreteras**

Modalidad: **online**

Duración: **2 años**

Acreditación: **120 ECTS**

TECH es miembro de:



\*Apostilla de la Haya. En caso de que el alumno solicite que su diploma de TECH Global University recabe la Apostilla de La Haya, TECH Universidad FUNDEPOS realizará las gestiones oportunas para su obtención, con un coste adicional.



**Grand Master**  
Geotécnica y  
Construcción de Carreteras

- » Modalidad: online
- » Duración: 2 años
- » Titulación: TECH Universidad FUNDEPOS
- » Acreditación: 120 ECTS
- » Horario: a tu ritmo
- » Exámenes: online

# Grand Master

## Geotécnica y Construcción de Carreteras

TECH es miembro de:

