



60 ECTS

12 meses

Online

Máster en Proyecto, Construcción y Mantenimiento de Infraestructuras e Instalaciones en Líneas Ferroviarias

Especialidad Alta Velocidad



UCAM
UNIVERSIDAD
CATÓLICA DE MURCIA



Structuralia

ÍNDICE

| | |
|-------------------------------------|-----------|
| STRUCTURALIA..... | 3 |
| PRESENTACIÓN DEL MÁSTER..... | 4 |
| A QUIÉN VA DIRIGIDO | 4 |
| SALIDAS PROFESIONALES | 5 |
| OBJETIVOS..... | 5 |
| METODOLOGÍA..... | 7 |
| PROGRAMA..... | 8 |
| EVALUACIÓN..... | 15 |
| TITULACIÓN..... | 15 |
| PROFESORADO..... | 16 |

STRUCTURALIA

Structuralia es una escuela online de posgrados y formación continua especializada en ingeniería, infraestructuras, construcción, energía, edificación, transformación digital y nuevas tecnologías. Estamos comprometidos con la formación de calidad para el desarrollo profesional de ingenieros, arquitectos y profesionales del sector STEM (ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas).

Desde nuestra fundación en 2001, han pasado por nuestras aulas virtuales más de 200.000 alumnos provenientes de más de 90 países. Trabajamos constantemente por difundir el conocimiento e impulsar el éxito profesional.

Para ello, contamos con la colaboración de grandes expertos internacionales en cada una de sus áreas, lo que permite a nuestro alumnado desarrollar su especialización de la mano de los mejores profesionales en activo.

El contacto permanente con grandes empresas de cada sector, como su proveedor de formación especializada, nos permite crear material didáctico de alto valor orientado a cubrir los requisitos laborales actuales de nuestro alumnado.

Nuestros programas de máster están certificados por universidades del mayor prestigio y referencia internacional como: Universidad Católica San Antonio de Murcia, UDAVINCI o Universidad Isabel I.

Nos esforzamos cada día para ofrecer la mejor formación a los colectivos de ingenieros, arquitectos y profesionales STEM con un fin claro: tu preparación para el éxito profesional.

PRESENTACIÓN

El máster es un compendio del sistema ferroviario en su conjunto. Permite conocer todo el ciclo de vida del sistema ferroviario, desde sus inicios en las fases de proyecto, pasando por su construcción y posterior mantenimiento. Asimismo, refleja de manera clara la evolución de la técnica en el campo ferroviario, su normativa y los modernos medios de mantenimiento ferroviario. Debido a su carácter transversal, se adentra en los diferentes subsistemas ferroviarios: infraestructura, superestructura, energía, señalización y telecomunicaciones, tanto desde una perspectiva de construcción como desde el prisma de mantenimiento, donde cada técnica dispone de sus medios materiales y procedimientos constructivos y de mantenimiento específicos.

A QUIÉN VA DIRIGIDO

Técnicos de diferentes especialidades interesados en recibir formación sobre cómo organizar el mantenimiento, el proyecto y la construcción de las líneas ferroviarias; Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, Ingenieros Civiles, Ingenieros Técnicos de Obras Públicas, Ingenieros Industriales, Ingenieros Técnicos Industriales, Ingenieros de Telecomunicaciones, etc. El máster está especialmente dirigido a:

- A profesiones con actividad actual o pasada en otras especialidades distintas del sector ferroviario que deseen adquirir una capacitación de base para poder integrarse en empresas y actividades del mundo ferroviario.
- A profesionales con actividad actual en el sector ferroviario que deseen adquirir una capacitación pluridisciplinar, superando con ello el marco de la especialidad en la que trabajan.

SALIDAS PROFESIONALES

Una vez finalizado el Máster se será capaz de optar a diferentes puestos dentro del campo ferroviario. Son muchas y variadas las salidas profesionales que este Máster brinda tanto desde la perspectiva de proyecto y construcción como desde la perspectiva de mantenimiento de infraestructuras ferroviarias. Entre otros, cabe destacar: Autor de Proyecto, Especialista de ferrocarriles, Técnico ferroviario, Jefe de Producción, Jefe de Obra, Jefe de Asistencia Técnica o Director de Obra, Tecnólogo de Vía, Consultor ferroviario, Técnico de Base de Mantenimiento, Jefe de Mantenimiento, Auditor de sistemas ferroviarios, etc. Todo ello en base a la titulación previa y los años de experiencia en el sector. Incorporando las diferentes técnicas que se integran en el Máster, infraestructura, superestructura, energía, telecomunicaciones y señalización, las oportunidades se multiplican.

OBJETIVOS

El objetivo general del curso es capacitar al alumno en las diferentes disciplinas técnicas y de gestión que son necesarias en el diseño, proyecto, construcción y mantenimiento de líneas ferroviarias.

Mas concretamente, le permitirá al alumno:

- Conocer los aspectos relativos a la gestión de la construcción de nuevas líneas de ferrocarril, así como de la modernización de las actuales, en aspectos tales como los condicionantes legales, la financiación de infraestructuras, la gestión medioambiental, la relación con proveedores, etc.
- Exponer los principales parámetros específicos necesarios para diseñar y redactar los proyectos de infraestructuras ferroviarias, bien sea de líneas convencionales, de alta velocidad, de metro o de tranvía.

Máster en Proyecto, Construcción y Mantenimiento de Infraestructuras e Instalaciones en Líneas Ferroviarias. Especialidad Alta Velocidad.

- Abordar los aspectos técnicos relativos a la construcción de obras civiles para infraestructuras ferroviarias tales como viaductos, túneles, movimientos de tierra, explanaciones, etc.
- Conocer las especificaciones vigentes necesarias para el proyecto y construcción de sistemas ferroviarios en relación con la superestructura de la vía, la electrificación, las subestaciones, señalización, las comunicaciones, etc.
- Disponer de amplio conocimiento en los aspectos transversales de la gestión del mantenimiento de ferrocarriles, tales como la calidad, el medioambiente, la seguridad, y los modelos y planes de mantenimiento ferroviarios de diferentes países europeos.
- Estudiar las diferentes técnicas de mantenimiento de la infra y superestructura de la vía, la inspección y mantenimiento de soldaduras, la regulación de los aparatos de dilatación, etc.
- Conocer las técnicas de mantenimiento de las instalaciones de electrificación, tales como la catenaria, subestaciones, instalaciones de puesta a tierra, etc.
- Analizar y exponer el mantenimiento de los diferentes sistemas de señalización de líneas ferroviarias: CTCs, enclavamientos, bloqueos, pasos a nivel automatizados, etc.
- Conocer las técnicas de mantenimiento de las telecomunicaciones y los sistemas de información de la red ferroviaria.

METODOLOGÍA

En Structuralia trabajamos con una metodología actual adecuada al proceso de cambio que vivimos hoy en día. Nuestro entorno educativo se basa en un sistema de aprendizaje online: aprender observando, reflexionando y practicando con un ritmo de estudio ordenado y programado. Siempre acompañado de nuestro equipo. Aprendizaje acorde con nuestro ritmo de vida, mantenemos siempre una misma estructura uniforme, mejorando y potenciando el aprendizaje, e intercalando continuas evaluaciones y prácticas para fijar conocimientos.

Nuestro calendario del máster se compone de 9 módulos mensuales, los cuáles se dividen a su vez en 4 unidades didácticas semanales. Además, se cuenta con 3 meses para el Trabajo fin de máster (TFM). Esta estructura puede verse alterada en algunos másteres por la propia complejidad de los contenidos.

En cada una de estas unidades hay videos introductorios sobre conceptos, temario elaborado por nuestros expertos (que se podrá visualizar online o descargar en PDF) y autoevaluaciones para que uno mismo, de forma automática e inmediata, sepa si ha asimilado lo expuesto en las unidades. En algunas unidades podrá haber ejercicios o ejemplos prácticos, si el experto así lo requiere. Al final de cada módulo hay un examen que es obligatorio para dar el módulo por superado.

El Director planteará a todos los alumnos la realización de un Trabajo de fin de máster, en el que se trabajará de forma práctica todo lo aprendido en los módulos previos. Se contará con un plazo de 3 meses para presentarlo. El alumno estará siempre asesorado por el equipo.

Por parte de nuestro equipo recibirás apoyo e informes de estado mediante seguimiento periódicos a lo largo de todo tu proceso.

PROGRAMA

MÓDULO I: DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DEL SUBSISTEMA INFRAESTRUCTURA

Unidad 1. Los proyectos ferroviarios y la gestión integral. Intermodalidad

- Los proyectos ferroviarios
- La gestión de la calidad en proyectos ferroviarios
- La gestión medioambiental en proyectos ferroviarios
- La gestión de la seguridad y salud en proyectos ferroviarios
- Intermodalidad

Unidad 2. Plataforma y obras de tierra

- Fases geológicas y geotécnicas
- Constitución de la plataforma
- Capas protectoras de la plataforma. Capas de asiento
- Desmontes y terraplenes
- Obras de fábrica

Unidad 3. Túneles

- El proyecto de un túnel
- Excavación de un túnel
- Métodos tradicionales de excavación
- Perforación y voladura
- Métodos de excavación mecanizados: rozadoras y tuneladoras

Unidad 4. Puentes y viaductos

- El proyecto de un viaducto
- Normativa y cargas
- Tipologías
- La construcción de un viaducto
- Recepción del viaducto

MÓDULO II: DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DEL SUBSISTEMA SUPERESTRUCTURA

Unidad 1. Trazado planta y alzado de vía

- Componentes del trazado
- Peralte
- Curvas de transición
- Trazado de las curvas de transición
- Otras curvas de transición

Unidad 2. Materiales de vía

Máster en Proyecto, Construcción y Mantenimiento de Infraestructuras e Instalaciones en Líneas Ferroviarias. Especialidad Alta Velocidad.

- El balasto. Introducción
- Traviesas
- Sistema de sujeción
- Carril y soldaduras
- Aparatos de vía e instalaciones ferroviarias

Unidad 3. Montaje de vía

- Primeras operaciones de montaje de vía
- Operaciones de montaje de vía (I)
- Operaciones de montaje de vía (II)
- Operaciones de montaje de aparatos de vía
- Métodos de montaje de vía

Unidad 4. Instalaciones para la explotación del ferrocarril. Terminales

- Trabajos en la infraestructura y coordinación con la explotación
- Puesta en servicio de nuevas infraestructuras
- Terminales de viajeros
- Terminales de mercancías
- Protección civil

MÓDULO III: DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DEL SUBSISTEMA ENERGÍA

Unidad 1. La tracción eléctrica ferroviaria

- La tracción eléctrica ferroviaria
- Sistemas de electrificación ferroviaria
- Sistemas de alimentación a la tracción eléctrica
- Componentes del sistema de alimentación ferroviaria por línea aérea de contacto
- Normativa de referencia y ETI Energía

Unidad 2. La Línea Aérea de Contacto

- Características geométricas de la Línea Aérea de Contacto
- Características mecánicas de la Línea Aérea de Contacto
- Características eléctricas de la Línea Aérea de Contacto
- Características dinámicas de la Línea Aérea de Contacto
- Condicionantes en el diseño de la Línea Aérea de Contacto

Unidad 3. Subestaciones

- Conceptos y tipos de subestaciones
- Diseño de una subestaciones
- Elementos de una subestación
- Equipo de protección y red de tierras
- Telemando de energía

Unidad 4. Subsistema energía en alta velocidad, metro y tranvía

Máster en Proyecto, Construcción y Mantenimiento de Infraestructuras e Instalaciones en Líneas Ferroviarias. Especialidad Alta Velocidad.

- Parámetros de diseño de las líneas de alta velocidad
- Parámetros de diseño de las líneas de metro
- Parámetros de diseño de las líneas de tranvía
- Eficiencia energética del material móvil
- Tranvi-tren y tren-tranvía

MÓDULO IV: DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE LOS SUBSISTEMAS DE SEÑALIZACIÓN Y TELECOMUNICACIONES

Unidad 1. Sistemas de señalización y componentes

- Generalidades
- Diagrama de bloques de conjunto
- Sistemas de detección de posición del tren
- Sistemas de señalización asociada a desvíos y sistemas de señalización luminosa
- Protección de pasos a nivel

Unidad 2. Principales sistemas ATP

- Generalidades
- ASFA
- El sistema LZB
- ERTMS
- El sistema CBTC de señalización en ferrocarriles metropolitanos

Unidad 3. Subsistema de telecomunicaciones. Medios de transmisión y redes de telecomunicaciones

- Medios de transmisión por cables metálicos
- Medios de transmisión por fibra óptica y radioenlaces
- Red de transporte
- Red de acceso PDH
- Red de conmutación de voz y red de datos

Unidad 4. Subsistema de telecomunicaciones. Sistemas de gestión y supervisión de red, servicios de telecomunicaciones y salas técnicas

- Sistemas de gestión y supervisión de red
- Servicios de voz y datos
- Servicios móviles - sistema tren-tierra
- Servicios móviles - sistema GSM-R
- Salas de telecomunicaciones en edificios

MÓDULO V: MANTENIMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA FERROVIARIA

Unidad 1: Modelos y planes de mantenimiento, operación y explotación

Máster en Proyecto, Construcción y Mantenimiento de Infraestructuras e Instalaciones en Líneas Ferroviarias. Especialidad Alta Velocidad.

- Principios fundamentales del mantenimiento
- Tipos de mantenimiento
- Coordinación del mantenimiento y la explotación y gestión de incidencias
- Trabajos en vía. Personal implicado, régimen de trabajo y riesgos
- Sistemas de gestión de la seguridad en la circulación

Unidad 2: Mantenimientos de obras de tierra

- Estabilidad de taludes y elementos de auscultación
- Elementos de protección de taludes: Redes metálicas, geotextiles, gaviones y gunitado
- Muros de contención y empujes de tierra. Teoría de Rankine
- Empujes de tierra: Teoría de Coulomb y estabilidad de muros de contención
- Estabilidad de terraplenes. Tratamientos

Unidad 3: Túneles

- Infraestructura y superestructura
- Mantenimiento de drenajes
- Túneles
- Edificios singulares y drones
- Diagnóstico y sistemas de rehabilitación

Unidad 4: Puentes y viaductos

- Procedimientos de reparación e inspección
- Puentes metálicos
- Refuerzos en pilas y estribos. Tratamientos frente a oxidación
- Estructuras de hormigón
- Categorización de daños. Inspecciones principales en puentes

MÓDULO VI: MANTENIMIENTO DE LA SUPERESTRUCTURA FERROVIARIA

Unidad 1. Modelos y planes de mantenimiento. Operaciones y explotación

- Evolución histórica del mantenimiento
- Programación mantenimiento de la vía
- Operaciones constitutivas de la conservación de la vía
- Tipología de los trabajos de mantenimiento de la vía parcialmente mecanizados
- Tipología de los trabajos de mantenimiento de la vía totalmente mecanizados

Unidad 2. Aparatos de vía

- Introducción al mantenimiento de los materiales de vía
- El balasto, las traviesas, sistemas de sujeción y el carril
- Mantenimiento de aparatos de vía
- Vía en placa
- Últimas tendencias en el mantenimiento de la superestructura

Unidad 3. Control y supervisión de soldaduras

Máster en Proyecto, Construcción y Mantenimiento de Infraestructuras e Instalaciones en Líneas Ferroviarias. Especialidad Alta Velocidad.

- Soldeo eléctrico de carriles a tope por chisporroteo
- Soldeo aluminio térmico de carril
- Inspecciones de las soldaduras aluminotérmicas
- Detección ultrasónica de efectos de carriles y soldaduras
- Tipología de los trabajos de mantenimiento de la vía totalmente mecanizados

Unidad 4. Evaluación de calidad de vía

- Concepto de calidad de la vía y cuantificación de la calidad
- Auscultación geométrica y dinámica de vía
- Análisis de los resultados de auscultación geométrica: seguridad y confort
- Análisis de los resultados de auscultación geométrica: estado de la rodadura – desgaste ondulatorio
- Análisis de los resultados de auscultación geométrica: estado de la rodadura – desgastes vertical, lateral y total; ancho de vía medio definición

MÓDULO VII: MANTENIMIENTO DE LA ELECTRIFICACIÓN FERROVIARIA

Unidad 1. El mantenimiento de la línea aérea de contacto

- Mantenimiento de la línea aérea de contacto
- Tipos de mantenimiento de la línea aérea de contacto
- Planificación del mantenimiento de la línea aérea de contacto
- Objetivos, indicadores de mantenimiento y mantenimiento avanzado de la línea aérea de contacto
- Auscultación geométrica de la catenaria

Unidad 2. Control de los elementos de apoyo de la línea aérea de contacto

- Macizos y postes de apoyo
- Conjunto de ménsula de apoyo
- Sistema de compensación
- Agujas aéreas
- Seccionamientos

Unidad 3. El mantenimiento de subestaciones de tracción

- Introducción al mantenimiento de subestaciones de tracción
- Revisiones
- Sistemas y equipos de medida
- Tensiones
- Subestaciones de corriente alterna

Unidad 4. Resolución de averías

- Sistemas de protección de la catenaria
- Puestas a tierra
- Instalaciones de una puesta a tierra
- Averías más frecuentes
- Montaje y tendido de cables

MÓDULO VIII: MANTENIMIENTO DE LOS SISTEMAS DE SEÑALIZACIÓN Y TELECOMUNICACIONES FERROVIARIAS

Unidad 1. Mantenimiento de enclavamientos, bloqueos y CTC

- Introducción a la señalización ferroviaria. ETI de CMS
- Enclavamientos. Orígenes de los enclavamientos eléctricos
- Enclavamientos electrónicos
- Instalaciones a gobernar por los enclavamientos
- Sistemas de bloqueo

Unidad 2. Mantenimiento de circuitos de vía y de pasos a nivel

- Introducción a los sistemas de detección del tren. SIL
- Circuitos de vía separados por juntas aislantes de carril
- Detección de tren mediante contadores de ejes
- Sistemas de protección mediante semibarreras
- Mantenimiento y localización de averías en pasos a nivel

Unidad 3. Mantenimiento de sistemas (ATP - ERTMS)

- Introducción a los sistemas ATP. Sistema EBICAB900
- El sistema LZB. Mantenimiento
- Sistema ERTMS. Mantenimiento
- Descripción general del telemando de seguridad
- Subsistemas de los telemandos

Unidad 4. Mantenimiento de sistemas de telecomunicaciones

- Mantenimiento del cable de comunicaciones y fibra óptica
- Redes de transporte. Mantenimiento de redes de transmisión y redes DWDM
- Mantenimiento de redes de radiocomunicaciones. Tren-tierra y GSM-R
- Mantenimiento de redes y de servicios de datos y de voz
- Sistemas de información y control

- Mantenimiento de la señalización en Alta Velocidad

MÓDULO IX: ESPECIALIDAD ALTA VELOCIDAD

Unidad 1. Infraestructuras para la Alta Velocidad

- Obras de tierra
- Trazado
- Estructuras en Alta Velocidad
- Túneles y obras complementarias
- Desarrollos y novedades en Alta Velocidad

Unidad 2. Superestructuras para la Alta Velocidad

Máster en Proyecto, Construcción y Mantenimiento de Infraestructuras e Instalaciones en Líneas Ferroviarias. Especialidad Alta Velocidad.

- Vías en balasto
- Vías en placa
- Materiales de vía: balasto y carril
- Materiales de vía: traviesas y sujeciones
- Aparatos de vía e instalaciones ferroviarias

Unidad 3. Electrificación y señalización para la Alta Velocidad

- Electrificación en Alta Velocidad y Línea Aérea de Contacto
- Características de la Línea Aérea de Contacto y equipamiento específico
- Subestaciones
- Señalización en Alta Velocidad
- ERTMS

Unidad 4. Mantenimiento en la Alta Velocidad

- Comparativa en el mantenimiento de Alta Velocidad vs. Líneas convencionales
- Mantenimiento de la infraestructura en Alta Velocidad
- Mantenimiento de la superestructura en Alta Velocidad
- Mantenimiento de la electrificación en Alta Velocidad
- Mantenimiento de la señalización en Alta Velocidad

MÓDULO X: TRABAJO FIN DE MÁSTER

El programa está sujeto a posibles variaciones / actualizaciones de los contenidos para mejorar la calidad de los mismos.

EVALUACIÓN

La evaluación será continua a lo largo de todo el programa formativo y tendrá en cuenta no sólo la adquisición de conocimientos, sino también el desarrollo de habilidades y actitudes.

Al término de cada tema evaluable, el alumno debe contestar a un examen tipo test en la plataforma de formación on-line, además de plantear diversos casos prácticos a lo largo de los temas de forma que se logre la máxima consolidación de conceptos técnicos.

Para la obtención del título será necesario aprobar los módulos evaluables del programa.

TITULACIÓN

El alumno que haya visualizado todas las lecciones, superado con éxito las autoevaluaciones, exámenes y el proyecto final de Máster, recibirá en formato digital la titulación de Structuralia y el título propio de Máster en Formación Permanente de la Universidad Católica San Antonio de Murcia (UCAM).

Del mismo modo, el alumno puede solicitar certificado de estar cursando el máster o certificado de finalización por parte de Structuralia con el objetivo de que en todo momento pueda acreditar su preparación.

Si lo desea, el alumno podrá solicitar también de manera opcional a la universidad certificado de estar cursando el máster, certificado de finalización o apostillar su título, siempre por un importe adicional.

PROFESORADO

DIRECTOR – Mario Ferreiro Casal

Mario es MSc Ingeniero Civil, Máster en Ingeniería Civil y Experto en Ingeniería Ferroviaria por la Universidad de Educación a Distancia. Board Member de la Asociación Española del Transporte.

Cuenta con más de 20 años de experiencia en el sector ferroviario, especialmente en Líneas de Alta Velocidad y Ferrocarril Metropolitano. Tiene un amplio conocimiento de las soluciones de diseño y mantenimiento a aplicar en las Líneas Ferroviarias y ha participado en multitud de proyectos de carácter internacional. Asimismo, ha participado en la acreditación y homologación de importantes desarrollos de materiales de vía. Ha sido ponente destacado en diferentes conferencias relativas a la vía en placa, la superestructura ferroviaria de AV, las problemáticas singulares en Metros y tranvías o los costes de mantenimiento en líneas de Alta Velocidad, entre otras. Participa activamente en diferentes grupos de trabajo ferroviarios y comités específicos dentro del sector, donde su trabajo se ha reconocido en diferentes publicaciones técnicas.



Máster en Proyecto, Construcción y Mantenimiento de Infraestructuras e Instalaciones en Líneas Ferroviarias

Especialidad Alta Velocidad



UCAM
UNIVERSIDAD
CATÓLICA DE MURCIA



Structuralia

