

# **FORMACIÓN BÁSICA EN ROBÓTICA PARA CONSTRUCCIÓN Y POSIBLES APLICACIONES**

**Fechas: 26 de marzo, 09 de abril, 16 de abril de 2026**

**Horario 15.00-16.00**

## **BLOQUE 1: De la teoría a la práctica: Fundamentos y tendencias en robótica para construcción. ( 26.03.26)**

**Ponente:** Dr. José María Llamas

**Entidad:** CARTIF

José M<sup>a</sup> Llamas Fernández es doctor ingeniero industrial especializado en Electrónica y Automatización, con una trayectoria de más de 25 años en la Fundación CARTIF, donde actualmente lidera el Área de Construcción e Infraestructuras dentro de la División de Sistemas Industriales y Digitales. A lo largo de su carrera ha dirigido y gestionado numerosos proyectos nacionales e internacionales, especialmente en el ámbito de la medición tridimensional, acumulando más de 50 colaboraciones en proyectos y la autoría o coautoría de 30 publicaciones científicas. Su experiencia incluye también ocho años como profesor asociado en la Escuela de Ingenierías Industriales de la Universidad de Valladolid, impartiendo formación en técnicas de escaneado y modelado 3D, así como la co-invencción de tres patentes relacionadas con tecnologías de medición láser.

### **Contenido:**

- Descripción general de los sistemas robóticos aplicables en construcción
- Robots cuadrúpedos en sus dos tipologías (con patas e híbridos con ruedas), comparando sus ventajas frente a sistemas tradicionales
- Sensorización embarcada (LiDAR, cámaras RGB-D, térmicas, IMU y sensores ambientales) y sus aplicaciones principales: mapeado 3D, inspección de patologías y monitorización de seguridad y progreso de obra
- Robots colaborativos: características técnicas y aplicaciones en rehabilitación de fachadas: impresión 3D sobre superficies verticales, taladrado automatizado y posicionamiento de elementos de aislamiento.
- Proyectos reales de CARTIF en impresión 3D de fachadas dentro de proyectos nacionales y europeos
- Conclusiones sobre seguridad, productividad y sostenibilidad, los retos actuales (técnicos, económicos y organizacionales) y las tendencias futuras proyectadas.

**Ponente:** Jesús Espelosín

**Etidad:** ITA

Doctor en Física e Informática por la Universidad de La Laguna, con una sólida formación en Ingeniería Industrial (Electrónica) e Ingeniería en Automática. Su trayectoria profesional está estrechamente ligada al desarrollo de sistemas robóticos móviles en entornos reales, con especialización en posicionamiento, planificación y seguimiento de trayectorias en entornos dinámicos y no estructurados, competencias clave para aplicaciones en el sector de la construcción.

Ha participado activamente en proyectos de I+D+i de ámbito nacional, destacando su papel como investigador principal en el proyecto RETOS-Colaboración Autodump, orientado al desarrollo de soluciones robóticas aplicadas a entornos complejos. Asimismo, ha contribuido al diseño y

desarrollo de prototipos de robots móviles reales, como el robot Verdin0, integrando percepción, control y comportamiento colectivo.

Su perfil combina fundamentos teóricos avanzados con una fuerte orientación práctica y aplicada, lo que le convierte en un docente idóneo para la formación en robótica aplicada a la construcción, especialmente en ámbitos como automatización de maquinaria, robótica autónoma en obra, navegación en entornos no estructurados y digitalización de procesos constructivos.

**Contenido: Sensores y percepción en el entorno de la construcción.**

- En este primer bloque se introducirá el papel de los **sensores y la percepción** en aplicaciones dentro del sector de la construcción, destacando la importancia de contar con sistemas capaces de interpretar el entorno de forma fiable para apoyar tareas de monitorización, automatización y seguridad.
- A continuación, se describirán de forma general las **características del entorno de la construcción** y cómo estas condicionan el uso de sistemas de percepción. Finalmente, se presentarán las principales **tecnologías de sensores** empleadas en este ámbito, **LiDAR, cámaras y radar**, junto con una breve comparación de sus capacidades y posibilidades de aplicación en obra.

**Ponente:** Francisco Javier Garrido Hernández

**Entidad:** CATEC

Francisco Javier Garrido Hernández (M). Ingeniero aeronáutico por la Universidad de Cranfield y licenciado en Ingeniería por la Universidad de Sevilla. Lleva cuatro años trabajando en CATEC, donde participa en el desarrollo de sistemas avanzados de navegación autónoma, diseñados no solo para entornos en los que hay una señal GNSS adecuada, sino también para aquellos en los que la señal podría verse afectada. Para ello, el uso de sistemas de aumento GNSS y diferentes constelaciones, como Galileo o Glonass, ha sido clave en dicho desarrollo. Además, participa en el diseño y desarrollo de algoritmos de planificación de rutas y gestión de trayectorias 4D. Asimismo, ha participado en varios proyectos de I+D (tanto nacionales como europeos) relacionados con la navegación y la localización avanzadas, como PILOTING, AMU-LED, ASSISTANCE, IMOV3D, etc., participando en sus reuniones internas y en la organización de talleres públicos. En los proyectos PILOTING, AERIAL-CORE y SIMAR, relacionados con el ámbito de la construcción y la inspección de grandes infraestructuras (tanques, tuberías aisladas y no aisladas y tendidos eléctricos) ha liderado la ingeniería de sistemas, llevando a cabo la captura de requisitos de los sistemas, identificación de funcionalidades, definición de casos de uso y concepto de operaciones y el diseño funcional de los sistemas.

**Contenido:**

- **Robótica aérea para inspección en construcción:** En este bloque se abordará el uso de UAVs en tareas de inspección en entornos de obra civil y edificación, analizando las limitaciones actuales asociadas a la operación manual, la necesidad de pilotos de seguridad y la realización de inspecciones locales no integradas en sistemas globales de gestión. Se pondrá en contexto la importancia de avanzar hacia sistemas más autónomos y conectados con el ecosistema digital de la infraestructura
- **Navegación autónoma sin GNSS en entornos complejos:** Se explicará el papel de los sistemas de navegación autónoma en entornos donde no existe cobertura GNSS, como túneles, interiores de edificios o bajo infraestructuras. Se presentarán las capacidades que permiten a los robots aéreos operar de forma segura en estos escenarios y su aplicación en inspección de túneles, carreteras, edificios y grandes infraestructuras
- **Integración con gemelos digitales y modelos orientados a objetos:** Se mostrará cómo la información captada por los UAVs puede integrarse en modelos digitales

de la infraestructura, alimentando gemelos digitales y permitiendo actualizar el progreso de la construcción. Se destacará el valor de disponer de datos conectados y no aislados, facilitando un análisis global junto con la información procedente de otros sistemas

- **Inspección por contacto y uso de efectores finales en UAVs:** Finalmente, se presentarán soluciones basadas en drones equipados con efectores finales para realizar inspecciones por contacto y ensayos no destructivos en estructuras como puentes, viaductos y otras grandes infraestructuras, ampliando las capacidades tradicionales de la robótica aérea en construcción

## **BLOQUE 2: Robótica aplicada: Casos reales y oportunidades en obra. ( 09.04.26)**

**Ponente:** Ángel Cristóbal Lázaro Ríos

**Entidad:** GMV

Ángel C. Lázaro Ríos es un profesional especializado en robótica, automatización industrial, visión artificial e IoT, desempeñando el cargo de responsable de Robótica y Automatización del Sector Industria en GMV, donde impulsa soluciones avanzadas para digitalizar procesos, optimizar operaciones y mejorar la seguridad en sectores como energía, logística, agroindustria y manufactura. Su labor integra tecnologías como robótica autónoma, cobots, inteligencia artificial y plataformas de coordinación de robots como uPathWay, aplicadas a proyectos innovadores que incluyen movilidad autónoma para logística urbana (Scoobic MED), robótica agrícola inteligente (GreenBot) y sistemas autónomos de inspección en plantas fotovoltaicas. A través de su liderazgo, GMV está trasladando su experiencia en robótica espacial al ámbito industrial, contribuyendo a una industria más sostenible, segura y eficiente.

### **Contenido:**

- Uso de robótica para procesos de inspección autónoma con VLMs: Se abordará la convergencia estratégica entre la robótica móvil autónoma y los Modelos de Visión-Lenguaje (VLMs), superando las limitaciones de la visión artificial tradicional y se explicará cómo los VLMs dotan a los robots de una 'comprensión cognitiva' generalista del entorno. Con esta aproximación se permite al robot no solo navegar y capturar imágenes, sino interpretar visualmente escenas complejas y no estructuradas, transformando la mera recolección de datos en procesos de inspección autónoma verdaderamente inteligentes y adaptables.

**Ponente:** Dr. Amaia Aramburu Ibarlucea

**Entidad:** TECNALIA

Doctora Ingeniera Industrial con más de 25 años de experiencia en la dirección de proyectos y equipos de I+D, especializada en fabricación aditiva, automatización y sistemas industrializados. Doctora en Ingeniería Aplicada por TECNUN–Universidad de Navarra, reconocida con el Premio Extraordinario de Doctorado 22-23 gracias a su investigación pionera en prefabricados estructurales impresos en 3D. Ha coordinado más de 100 proyectos nacionales y europeos en TECNALIA, destacando iniciativas estratégicas en fabricación aditiva, industrialización, automatización y economía circular. Autora de publicaciones de alto impacto y varias patentes internacionales, ha sido ponente en congresos de referencia y formadora en programas de especialización en fabricación digital. Actualmente lidera la Plataforma de Materiales y Sistemas Industrializados de TECNALIA, gestionando un equipo de 21 investigadores y habiendo impulsado uno de los laboratorios de impresión 3D de morteros y hormigones más grandes de España, clave para el desarrollo de soluciones robotizadas y automatizadas en el sector de la construcción.

### **Contenido:** Robótica en Procesos Constructivos

- Impresión 3D de distintas estructuras (laboratorio singular, patentes, artículos, tesis realizadas...).
- Robots para inspección/ verificación de sistemas industrializados
- Robots para colocación de fachadas (con 2 europeos liderados en este tema)

**Ponente:** Jesús Espelosín

**Entidad:** ITA

Doctor en Física e Informática por la Universidad de La Laguna, con una sólida formación en Ingeniería Industrial (Electrónica) e Ingeniería en Automática. Su trayectoria profesional está estrechamente ligada al desarrollo de sistemas robóticos móviles en entornos reales, con especialización en posicionamiento, planificación y seguimiento de trayectorias en entornos dinámicos y no estructurados, competencias clave para aplicaciones en el sector de la construcción.

Ha participado activamente en proyectos de I+D+i de ámbito nacional, destacando su papel como investigador principal en el proyecto RETOS-Colaboración Autodump, orientado al desarrollo de soluciones robóticas aplicadas a entornos complejos. Asimismo, ha contribuido al diseño y desarrollo de prototipos de robots móviles reales, como el robot Verdin0, integrando percepción, control y comportamiento colectivo.

Su perfil combina fundamentos teóricos avanzados con una fuerte orientación práctica y aplicada, lo que le convierte en un docente idóneo para la formación en robótica aplicada a la construcción, especialmente en ámbitos como automatización de maquinaria, robótica autónoma en obra, navegación en entornos no estructurados y digitalización de procesos constructivos.

**Contenido:** Casos de aplicación.

- La sesión abordará la aplicación de la robótica en el sector de la construcción mediante la presentación de **casos de uso concretos**, donde se describirá la problemática a resolver y las soluciones aportadas.
- En primer lugar, se presentarán ejemplos de **robótica en procesos constructivos**, como el proyecto *Inperso*, centrado en impresión 3D en construcción, y el proyecto *Beeyonders*, solución propuesta durante el proceso de construcción de carreteras y túneles.
- En el segundo bloque, se mostrarán soluciones de **robótica para inspección, monitoreo y mantenimiento**, incluyendo aplicaciones orientadas a la mejora de la seguridad durante las fases de construcción. En este contexto se presentarán los proyectos *Cero Accidentes* y *Underaibot*. En el campo de la gestión y seguimiento de la obra, se mostrará como caso de aplicación el proyecto *Smart Construction Manager*.
- Por último, se tratará la **robotización de maquinaria de construcción**, con ejemplos de aplicación en pala cargadora, camión y dumper, destacando los principales desafíos tecnológicos y operativos de este tipo de soluciones.
- Durante la charla se describirán los principales retos asociados a la localización y navegación de robots en entornos hostiles y no estructurados.

**Ponente:** Santiago Martínez de la Casa

**Entidad:** UC3M

Santiago Martínez de la Casa es Profesor Titular en el Departamento de Ingeniería de Sistemas y Automática de la UC3M, especializado en robótica y automatización. Posee un doctorado, un máster en Robótica y Automatización y la Ingeniería Industrial, todos por la UC3M. Desarrolla investigación en robótica humanoide, visión por computador e inspección autónoma, participando en proyectos como BADGER. Es autor de numerosas publicaciones científicas en estas áreas

**Contenido:** Robótica subterránea

- La obra subterránea es una de las importantes áreas de la construcción. La actual ejecución de túneles, tanto para transporte como para servicios, cuenta con modernos sistemas automatizados, pero requiere de importantes inversiones y solo es viable en grandes obras. La introducción de nuevos sistemas robotizados personalizados de bajo coste para infraestructuras de pequeño tamaño, como

instalaciones de distribución eléctrica, telecomunicaciones o agua y gas, es una de las tendencias actuales. Su navegación autónoma, como en el caso del robot BADGER, permite un importante avance en el desarrollo de tecnologías inteligentes de construcción de microtúneles, sobre todo en áreas urbanas.

### **BLOQUE 3: El futuro de la construcción: Impacto, retos y oportunidades. ( 16.04.26)**

**Ponente:** Juan Carlos Piquero

**Entidad:** IDONIAL

Juan Carlos Piquero Cambor es Ingeniero Geólogo y Licenciado en Geología, y cuenta además con un MBA. Actualmente es Jefe de la Unidad de Mercado de IDONIAL, desde donde impulsa y moviliza proyectos relacionados con la fabricación avanzada, los procesos digitales y los nuevos materiales aplicados a múltiples sectores como defensa, espacio, construcción, bienes de equipo o salud, entre otros.

A lo largo de su trayectoria profesional ha desarrollado actividad tanto en el ámbito universitario como en el empresarial. En este sentido, ha llevado a cabo labor investigadora en la Universidad de Oviedo, ha trabajado como ingeniero de I+D+i en ACCIONA Infraestructuras y ha sido jefe de proyectos en el centro tecnológico PRODINTEC, hasta alcanzar su posición actual. Su perfil combina investigación aplicada, innovación industrial y colaboración público-privada. Cuenta además con amplia experiencia en proyectos nacionales e internacionales, liderazgo de equipos multidisciplinares, docencia, evaluación y divulgación tecnológica en foros especializados.

#### **Contenido:**

- **Proceso constructivo avanzado basado en robótica flexible para fachadas (proyecto: DELTA FORCE).** Proceso productivo de gran formato basado en sistemas robóticos de cables, con arquitectura modular y portable, de fácil montaje que integra tecnologías de escaneado 3D, visión artificial e inteligencia artificial. La solución permite digitalizar fachadas mediante la generación de gemelos digitales, identificar patologías de forma automática y ejecutar operaciones constructivas avanzadas como aplicación de morteros, recubrimientos y reparaciones estructurales sin necesidad de andamios. El enfoque combina automatización, trazabilidad y control del proceso, con impacto directo en la mejora de la seguridad laboral, la productividad, la calidad de la intervención y la reducción de la afección al entorno urbano.
- **Big Area Additive Manufacturing (BAAM) en la industria de la construcción.** La tecnología de fabricación aditiva de gran formato supone un salto cualitativo en los procesos de impresión 3D, al estar orientada a la producción de piezas métricas mediante la deposición controlada de polímeros, incluyendo materiales reciclados. En construcción, el BAAM permite fabricar moldes, encofrados y elementos constructivos personalizados para geometrías complejas y series cortas, eliminando utillajes convencionales y reduciendo drásticamente plazos y costes. Su aplicación lleva implícita la libertad de diseño, la optimización material, la posibilidad de utilizar materiales reciclado y la industrialización de procesos constructivos.

**Ponente:** Andrés Meseguer Valenzuela **Entidad:** ITI

Andrés Meseguer Valenzuela es Ingeniero Técnico Industrial en Electrónica Industrial y Automática por la Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño (Universidad Politécnica de Valencia) y Máster Universitario en Automática e Informática Industrial por la misma universidad. Cuenta con experiencia como Service Engineer en Fivecomm, donde realizó investigación en 5G y desarrollo hardware de producto. En 2018/2019 recibió el premio nacional al Mejor Trabajo Fin de Máster de la Cátedra MAHLE (UPV). Se incorporó a ITI en junio de 2021, en el departamento CAINE, investigando 5G aplicado a robótica y publicando artículos en conferencias y revistas dentro de los proyectos IVACE 5GSWARM y 5GSWARM2. En 2023 inició el Doctorado en Robótica e Informática Industrial (UPV). Ha sido IP del proyecto MANTRA y realizó una estancia de 3 meses en Sapienza de Roma centrada en robótica móvil.

**Contenido:**

- **Introducción** a las comunicaciones inalámbricas y por qué son importantes para la robótica en construcción.
- **Comunicaciones de altas prestaciones basadas en 5G.** Explicaremos en qué consiste exactamente la tecnología 5G, además de detallar el estado actual y aplicaciones en el ámbito de la construcción.
- **Redes de sensores basadas en LoRA.** Información sobre la tecnología, integración de soluciones para asegurar las comunicaciones basadas en LoRa y aplicaciones actuales en la construcción.

**Ponente:** Ainhoa Amaro

**Entidad:** EVOCONS

Ainhoa Amaro García es Doctora en Arquitectura y actualmente COO de EVOCONS, donde impulsa soluciones innovadoras en construcción digital mediante robótica, IA e impresión 3D. Ha desarrollado una trayectoria internacional en España, México e Italia, combinando investigación, urbanismo y sostenibilidad territorial. Ha trabajado tanto en el sector público como en el académico, participando en proyectos como ClimaRisk y Takatona sobre adaptación climática y planificación territorial. Su experiencia abarca arquitectura, urbanismo, turismo y patrimonio, con actividad investigadora y docente en diversas instituciones.

**Contenido:** Sistemas robotizados de impresión 3D.

- **Sistemas robotizados, inteligencia artificial e impresión 3D** capaces de transformar modelos digitales en edificaciones reales de manera automatizada.
- La robótica aplicada a obra basada en **pórticos robotizados multieje** capaces de automatizar gran parte del ciclo constructivo: impresión de encofrados y muros, creación de particiones interiores, ejecución de huecos, nivelación de superficies y fases de acabado.
- Desde la perspectiva operativa y medioambiental, la introducción de sistemas robotizados reduce considerablemente los costes de ejecución gracias a la optimización de materiales y a la eliminación de procesos auxiliares. Además, disminuye la huella de carbono al emplear recursos de manera más eficiente y minimizar desplazamientos y residuos. Este modelo encaja en la evolución hacia una **construcción más sostenible, precisa y accesible**, donde la robotización se convierte en el eje transformador para afrontar los retos actuales del sector, como la eficiencia, la sostenibilidad y la necesidad de nuevos métodos constructivos adaptados al futuro.