



PROGRAMA FORMATIVO

Programación para soluciones de IOT y Smart City aplicables a entornos 5G

Julio 2021

IDENTIFICACIÓN DE LA ESPECIALIDAD Y PARÁMETROS DEL CONTEXTO FORMATIVO

Denominación de la especialidad:	PROGRAMACIÓN PARA SOLUCIONES DE IOT Y SMART CITY APLICABLES A ENTORNOS 5G
Familia Profesional:	INFORMÁTICA Y COMUNICACIONES
Área Profesional:	DESARROLLO
Código:	IFCD97
Nivel de cualificación profesional:	3

Objetivo general

Programar en C++ para su aplicabilidad en proyectos de Smart City y de IOT

Relación de módulos de formación

Módulo 1	Seguridad y tecnología 5G	35 horas
Módulo 2	Introducción a IOT, Smart city e Inteligencia Artificial	15 horas
Módulo 3	Lenguajes de Desarrollo: C++.	25 horas
Módulo 4	Inteligencia Artificial	25 horas
Módulo 5	IOTE (International Internet of Things) y SMART CITY	50 horas

Modalidades de impartición

Teleformación

Duración de la formación

Duración total	150 horas
Teleformación	Duración total de las tutorías presenciales:30 horas

Requisitos de acceso del alumnado

Acreditaciones/ titulaciones	Cumplir como mínimo alguno de los siguientes requisitos: <ul style="list-style-type: none">- Título de Bachiller o equivalente- Título de Técnico Superior (FP Grado Superior) o equivalente- Haber superado la prueba de acceso a Ciclos Formativos de Grado Superior- Haber superado cualquier prueba oficial de acceso a la universidad- Certificado de profesionalidad de nivel 3- Título de Grado o equivalente- Título de Postgrado (Máster) o equivalente
Experiencia profesional	No se requiere.

Modalidad de teleformación	Además de lo indicado anteriormente, los participantes han de tener las destrezas suficientes para ser usuarios de la plataforma virtual en la que se apoya la acción formativa.
-----------------------------------	--

Prescripciones de formadores y tutores

Acreditación requerida	Cumplir como mínimo alguno de los siguientes requisitos: <ul style="list-style-type: none"> - Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el Título de Grado correspondiente u otros títulos equivalentes - Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto Técnico o el Título de Grado correspondiente u otros títulos equivalentes
Experiencia profesional mínima requerida	1 año de experiencia docente o profesional en progresión Software
Competencia docente	<p>Será requisito que el personal docente acredite poseer competencia docente según lo establecido en el art. 13.1 del RD 34/2008, de 18 de enero, por el que se regulan los certificados de profesionalidad.</p> <p>La acreditación de la competencia docente, se realizará a través de alguna de las siguientes opciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Se requiere una acreditación de experiencia docente contrastada de al menos 300 horas en el área de Desarrollo Informático y comunicaciones. - O estar en posesión de alguna acreditación oficial que le habilite para la impartición docente. - O estar en posesión del Certificado de profesionalidad de docencia de la Formación Profesional para el Empleo. - Acreditación experiencia docente contrastada de al menos 300 horas en el área del sector de Informática y Comunicaciones.
Modalidad de teleformación	Además de cumplir con las prescripciones establecidas anteriormente, los tutores-formadores deben acreditar una formación, de al menos 30 horas, o experiencia, de al menos 60 horas, en esta modalidad y en la utilización de las tecnologías de la información y comunicación.

Requisitos mínimos de espacios, instalaciones y equipamientos

Espacios formativos	Superficie m² para 15 participantes	Incremento Superficie/ participante (Máximo 30 participantes)
Aula de informática	45 m ²	2,4 m ² / participante

Espacio Formativo	Equipamiento
Aula de informática	<ul style="list-style-type: none"> - Mesa y silla para el formador - Mesas y sillas para el alumnado - Material de aula - Pizarra - PC instalado en red con posibilidad de impresión de documentos, cañón con proyección e Internet para el formador

	<ul style="list-style-type: none"> - PCs instalados en red e Internet con posibilidad de impresión para los alumnos. - Hardware: <ul style="list-style-type: none"> • Procesador mínimo Intel Core i5 o compatible, Memoria RAM mínima 16 GB, Disco duro mínimo SSD 256 GB. Periféricos: Teclado, Ratón y Monitor color 17" - ARDUINO MKR NB 1500 o compatible con estas especificaciones - ARDUINO MKR ENV Shield o compatible con estas especificaciones - SENSOR CO2 10.000 PPM - Cargador solar - Placa solar 130X150mm - Batería Litio 4400mAh - Caja - Equipos y placas de desarrollo: <ul style="list-style-type: none"> ○ AXB0019 Arduino Mouser o compatible ○ ASX00011 Arduino Mouser o compatible ○ Kit de soldadura basico ○ Bobinas de cable ○ Placa de prototipado ○ Bobina de estaño ○ Cables dupont ○ Calibre digital - Software específico para el aprendizaje de cada acción formativa: <ul style="list-style-type: none"> - Licencias del fabricante para la impartición de los cursos, Conectividad a Internet para acceso a los sistemas de laboratorios 5G. - Navegadores soportados: Internet Explorer, Mozilla, Firefox o superiores Java script y cookies habilitadas - Ancho de banda de 250K por estación
--	--

La superficie de los espacios e instalaciones estarán en función de su tipología y del número de participantes. Tendrán como mínimo los metros cuadrados que se indican para 15 participantes y el equipamiento suficiente para los mismos.

En el caso de que aumente el número de participantes, hasta un máximo de 30, la superficie de las aulas se incrementará proporcionalmente (según se indica en la tabla en lo relativo a m²/ participante) y el equipamiento estará en consonancia con dicho aumento.

No debe interpretarse que los diversos espacios formativos identificados deban diferenciarse necesariamente mediante cerramientos.

Las instalaciones y equipamientos deberán cumplir con la normativa industrial e higiénico-sanitaria correspondiente y responderán a medidas de accesibilidad y seguridad de los participantes.

En el caso de que la formación se dirija a personas con discapacidad se realizarán las adaptaciones y los ajustes razonables para asegurar su participación en condiciones de igualdad.

Si la especialidad se imparte en **modalidad de teleformación**, cuando haya tutorías presenciales, se utilizarán los espacios formativos y equipamientos necesarios indicados anteriormente.

Para impartir la formación en modalidad de teleformación, se ha de disponer del siguiente equipamiento

Plataforma de teleformación:

La plataforma de teleformación que se utilice para impartir acciones formativas deberá alojar el material virtual de aprendizaje correspondiente, poseer capacidad suficiente para desarrollar el proceso de aprendizaje y gestionar y garantizar la formación del alumnado, permitiendo la interactividad y el trabajo cooperativo, y reunir los siguientes requisitos técnicos de infraestructura, software y servicios:

- **Infraestructura**
 - Tener un rendimiento, entendido como número de alumnos que soporte la plataforma, velocidad de respuesta del servidor a los usuarios, y tiempo de carga de las páginas Web o de descarga de archivos, que permita:
 - a) Soportar un número de alumnos equivalente al número total de participantes en las acciones formativas de formación profesional para el empleo que esté impartiendo el centro o entidad de formación, garantizando un hospedaje mínimo igual al total del alumnado de dichas

acciones, considerando que el número máximo de alumnos por tutor es de 80 y un número de usuarios concurrentes del 40% de ese alumnado.

- b) Disponer de la capacidad de transferencia necesaria para que no se produzca efecto retardo en la comunicación audiovisual en tiempo real, debiendo tener el servidor en el que se aloja la plataforma un ancho de banda mínimo de 300 Mbs, suficiente en bajada y subida.
- Estar en funcionamiento 24 horas al día, los 7 días de la semana.
- **Software:**
 - Compatibilidad con el estándar SCORM y paquetes de contenidos IMS.
 - Niveles de accesibilidad e interactividad de los contenidos disponibles mediante tecnologías web que como mínimo cumplan las prioridades 1 y 2 de la Norma UNE 139803:2012 o posteriores actualizaciones, según lo estipulado en el capítulo III del Real Decreto 1494/2007, de 12 de noviembre.
 - El servidor de la plataforma de teleformación ha de cumplir con los requisitos establecidos en la Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales, por lo que el responsable de dicha plataforma ha de identificar la localización física del servidor y el cumplimiento de lo establecido sobre transferencias internacionales de datos en los artículos 40 a 43 de la citada Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, así como, en lo que resulte de aplicación, en el Reglamento (UE) 2016/679 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de abril de 2016, relativo a la protección de las personas físicas respecto del tratamiento de datos personales y la libre circulación de estos datos y por el que se deroga la Directiva 95/46/CE.
 - Compatibilidad tecnológica y posibilidades de integración con cualquier sistema operativo, base de datos, navegador de Internet de los más usuales o servidor web, debiendo ser posible utilizar las funciones de la plataforma con complementos (plug-in) y visualizadores compatibles. Si se requiriese la instalación adicional de algún soporte para funcionalidades avanzadas, la plataforma debe facilitar el acceso al mismo sin coste.
 - Disponibilidad del servicio web de seguimiento (operativo y en funcionamiento) de las acciones formativas impartidas, conforme al modelo de datos y protocolo de transmisión establecidos en el anexo V de la Orden/TMS/369/2019, de 28 de marzo.
- **Servicios y soporte**
 - Sustentar el material virtual de aprendizaje de la especialidad formativa que a través de ella se imparta.
 - Disponibilidad de un servicio de atención a usuarios que de soporte técnico y mantenga la infraestructura tecnológica y que, de forma estructurada y centralizada, atienda y resuelva las consultas e incidencias técnicas del alumnado. Las formas de establecer contacto con este servicio, que serán mediante teléfono y mensajería electrónica, tienen que estar disponibles para el alumnado desde el inicio hasta la finalización de la acción formativa, manteniendo un horario de funcionamiento de mañana y de tarde y un tiempo de demora en la respuesta no superior a 48 horas laborables.
 - Personalización con la imagen institucional de la administración laboral correspondiente, con las pautas de imagen corporativa que se establezcan.

Con el objeto de gestionar, administrar, organizar, diseñar, impartir y evaluar acciones formativas a través de Internet, la plataforma de teleformación integrará las herramientas y recursos necesarios a tal fin, disponiendo, específicamente, de herramientas de:

- Comunicación, que permitan que cada alumno pueda interactuar a través del navegador con el tutor-formador, el sistema y con los demás alumnos. Esta comunicación electrónica ha de llevarse a cabo mediante herramientas de comunicación síncronas (aula virtual, chat, pizarra electrónica) y asíncronas (correo electrónico, foro, calendario, tablón de anuncios, avisos). Será obligatorio que cada acción formativa en modalidad de teleformación disponga, como mínimo, de un servicio de mensajería, un foro y un chat.
- Colaboración, que permitan tanto el trabajo cooperativo entre los miembros de un grupo, como la gestión de grupos. Mediante tales herramientas ha de ser posible realizar operaciones de alta, modificación o borrado de grupos de alumnos, así como creación de «escenarios virtuales» para el trabajo cooperativo de los miembros de un grupo (directorios o «carpetas» para el intercambio de archivos, herramientas para la publicación de los contenidos, y foros o chats privados para los miembros de cada grupo).

- Administración, que permitan la gestión de usuarios (altas, modificaciones, borrado, gestión de la lista de clase, definición, asignación y gestión de permisos, perfiles y roles, autenticación y asignación de niveles de seguridad) y la gestión de acciones formativas.
- Gestión de contenidos, que posibiliten el almacenamiento y la gestión de archivos (visualizar archivos, organizarlos en carpetas –directorios- y subcarpetas, copiar, pegar, eliminar, comprimir, descargar o cargar archivos), la publicación organizada y selectiva de los contenidos de dichos archivos, y la creación de contenidos.
- Evaluación y control del progreso del alumnado, que permitan la creación, edición y realización de pruebas de evaluación y autoevaluación y de actividades y trabajos evaluables, su autocorrección o su corrección (con retroalimentación), su calificación, la asignación de puntuaciones y la ponderación de las mismas, el registro personalizado y la publicación de calificaciones, la visualización de información estadística sobre los resultados y el progreso de cada alumno y la obtención de informes de seguimiento.

Material virtual de aprendizaje:

El material virtual de aprendizaje para el alumnado mediante el que se imparta la formación se concretará en el curso completo en formato multimedia (que mantenga una estructura y funcionalidad homogénea), debiendo ajustarse a todos los elementos de la programación (objetivos y resultados de aprendizaje) de este programa formativo que figura en el Catálogo de Especialidades Formativas y cuyo contenido cumpla estos requisitos:

- Como mínimo, ser el establecido en el citado programa formativo del Catálogo de Especialidades Formativas.
- Estar referido tanto a los objetivos como a los conocimientos/ capacidades cognitivas y prácticas, y habilidades de gestión, personales y sociales, de manera que en su conjunto permitan conseguir los resultados de aprendizaje previstos.
- Organizarse a través de índices, mapas, tablas de contenido, esquemas, epígrafes o titulares de fácil discriminación y secuenciarse pedagógicamente de tal manera que permitan su comprensión y retención.
- No ser meramente informativos, promoviendo su aplicación práctica a través de actividades de aprendizaje (autoevaluables o valoradas por el tutor-formador) relevantes para la adquisición de competencias, que sirvan para verificar el progreso del aprendizaje del alumnado, hacer un seguimiento de sus dificultades de aprendizaje y prestarle el apoyo adecuado.
- No ser exclusivamente textuales, incluyendo variados recursos (necesarios y relevantes), tanto estáticos como interactivos (imágenes, gráficos, audio, video, animaciones, enlaces, simulaciones, artículos, foro, chat, etc.). de forma periódica.
- Poder ser ampliados o complementados mediante diferentes recursos adicionales a los que el alumnado pueda acceder y consultar a voluntad.
- Dar lugar a resúmenes o síntesis y a glosarios que identifiquen y definan los términos o vocablos básicos, relevantes o claves para la comprensión de los aprendizajes.
- Evaluar su adquisición durante y a la finalización de la acción formativa a través de actividades de evaluación (ejercicios, preguntas, trabajos, problemas, casos, pruebas, etc.), que permitan medir el rendimiento o desempeño del alumnado.

Ocupaciones y puestos de trabajo relacionados

- 2713 Analistas, programadores y diseñadores Web y multimedia
- 27131015. Diseñadores de páginas web.
- 2719 Analistas y diseñadores de software y multimedia no clasificado bajo otros epígrafes.
- 38141010 Técnicos de soporte de la web
- 38201017 Programadores de aplicaciones informáticas

Requisitos oficiales de las entidades o centros de formación

Estar inscrito en el Registro de entidades de formación (Servicios Públicos de Empleo)

DESARROLLO MODULAR

MÓDULO DE FORMACIÓN 1: SEGURIDAD Y TECNOLOGIA 5G

OBJETIVO

Definir los fundamentos de un sistema de gestión de seguridad de la información, identificando las características que definen el 5G y su aplicación

DURACIÓN: 35 horas

Teleformación: Duración de las tutorías presenciales: 0 horas

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Conocimientos/ Capacidades cognitivas y prácticas

- Introducción a la Seguridad en los Sistemas de Información.
 - Seguridad en Análisis de Sistemas de Información.
 - Seguridad en el Diseño de Sistemas de Información.
 - Seguridad en la Codificación de Sistemas de Información.
 - Seguridad en Pruebas.
 - Seguridad en la Etapa de Implantación de Sistemas de Información.
- Identificación de la tecnología y servicios del 5G
 - Historia y Evolución de las Redes Móviles
 - Redes 5G
 - Oportunidades de mercado y nuevas profesiones
 - Verticalización del 5G. Ámbitos de aplicación.
 - Casos de Uso de 5G
 - Teletrabajo y Puesto de trabajo digital

Habilidades de gestión, personales y sociales

- Interés por la aplicación responsable de los conocimientos necesarios sobre la Seguridad en los Sistemas de Información.
- Desarrollo de actitudes y hábitos responsables en el desempeño del trabajo personal en el teletrabajo
- Capacidad para analizar nuevas profesiones laborales y tomar decisiones en función de las oportunidades del mercado de trabajo
- Concienciación de la necesidad de la formación permanente y la necesidad de la adaptación a los cambios producidos por la evolución de las redes móviles y el uso de la tecnología 5G.
- Valoración de la importancia de las nuevas oportunidades que se van a abrir en el entorno educativo con la utilización de 5G

MÓDULO DE FORMACIÓN 2: INTRODUCCIÓN A IOT, SMART CITY E INTELIGENCIA ARTIFICIAL

OBJETIVO

Identificar las relaciones entre inteligencia artificial y sensorización para la creación de ciudades inteligentes

DURACIÓN: 15 horas

Teleformación: Duración de las tutorías presenciales: 0 horas

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Conocimientos/ Capacidades cognitivas y prácticas

- Identificación de los sistemas IoT en entornos de cobertura 5G.
 - Concepto de IoT
 - Pilares del IoT
 - Cómo conectar lo desconectado
 - Transición a IoT
 - Unificación de todos los sistemas IoT en entornos de cobertura 5G
- Conocimiento de las Smart Cities en entornos de cobertura 5G
 - Concepto de Smart Cities
 - Regulación de las Smart Cities en entornos de cobertura 5G
 - Ámbitos: Smart Economy, Smart Environment, Smart Government, Smart People, Smart Mobility, Smart Living.
 - Catálogo de Servicios Smart
- Caracterización de la Inteligencia Artificial en entornos de cobertura 5G
 - Modelos de Inteligencia Artificial
 - Sistemas de Aprendizaje Automático y manuales.
 - Programación de Inteligencia Artificial, NLP, text to speech, speech to text y algoritmos.
 - Inteligencia artificial aplicada a big data, Blockchain, 5G, IoT y Smart Cities

Habilidades de gestión, personales y sociales

- Comprender el desarrollo de redes de interconexiones de objetos físicos
- Planificación de la Integración de los sensores y software en los objetos físicos para el intercambio de datos con otros dispositivos a través de internet.
- Capacidad para realizar los planteamientos necesarios para el desarrollo de una ciudad inteligente
- Conocimiento de los servicios que pueden ofrecer las ciudades inteligentes a sus habitantes
- Capacidad para poder realizar los programas y algoritmos de inteligencia artificial
- Valoración de la aplicabilidad de los algoritmos de inteligencia artificial desarrollados a casos de IOT y ciudades inteligentes

MÓDULO DE FORMACIÓN 3: LENGUAJES DE DESARROLLO: C++

OBJETIVO

Desarrollar programas en C++, aplicándolos a proyectos IOT o Smart city bajo coberturas de tecnología de red 5G

DURACIÓN: 25 horas

Teleformación: Duración de las tutorías presenciales: 0 horas

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Conocimientos/ Capacidades cognitivas y prácticas

- Aplicación del lenguaje de desarrollo C++ en entornos de cobertura 5G
 - Herramientas para trabajar con C++

- Diferencias entre IDE Visual Studio y Arduino IDE
- Gestión de operadores de Asignación
- Diferencias entre estructuras de Control
- Programación orientada a objetos
- Ficheros en C++

Habilidades de gestión, personales y sociales

- Desarrollo de actitudes positivas para aplicar los conocimientos aprendidos sobre Lenguajes de Desarrollo: C++
- Capacidad de adaptación a los cambios producidos por los nuevos conocimientos de los lenguajes de Desarrollo

MÓDULO DE FORMACIÓN 4: INTELIGENCIA ARTIFICIAL

OBJETIVO

Identificar los fundamentos de la Inteligencia Artificial bajo cobertura de red 5G

DURACIÓN: 25 horas

Teleformación: Duración de las tutorías presenciales: 0 horas

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Conocimientos/ Capacidades cognitivas y prácticas

- Conocimientos teóricos de la Inteligencia Artificial aplicables a entornos 5G
 - Sistemas de Aprendizaje Automático y manuales.
 - Chatbots, hologramas y robots.
 - Redes Neuronales y Sistemas Expertos.
 - Gestión de bases de inteligencia.
 - Integración en plataformas de terceros, páginas web y redes sociales.

Habilidades de gestión, personales y sociales

- Concienciación de la importancia de adquirir los conocimientos necesarios para entender cómo aprenden las máquinas
- Capacidad para desarrollar programación software variada aplicando Sistemas de Aprendizaje

MÓDULO DE FORMACIÓN 5: IOTE (International Internet of Things) Y SMART CITY

OBJETIVO

Desarrollar proyectos reales de IOT y Smart City aplicables a entornos con cobertura 5G

DURACIÓN: 50 horas

Teleformación: Duración de las tutorías presenciales: 30 horas

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Conocimientos/ Capacidades cognitivas y prácticas

Aplicación de los fundamentos teóricos de las SmartCities en entornos de cobertura 5G

- Concepto de Smart City.
 - Promoción del comercio local.
 - Sostenibilidad y accesibilidad de las SmartCities
 - Gestión de subvenciones y fondos nacionales y europeos para las SmartCities
 - Certificaciones Destino turístico inteligente (DTI), AENOR 178201.
 - Agenda 2030 de naciones Unidas
 - Cumplimiento ODS (los 17 ODS).
 - Aplicación de los big 5 a las Smart City (Blockchain, Inteligencia Artificial, Big Data, IOT, Realidad Aumentada).
 - Casos de éxito - Casos de fracaso.
- Inclusión de los proyectos de IoT en entornos de cobertura 5G
 - Componentes electrónicos: Boards, shields y sensores
 - Primeros pasos en Arduino IDE
 - Plataformas y servicios cloud, trabajando con BB.DD

Habilidades de gestión, personales y sociales

- Destreza en la búsqueda de ayudas/subvenciones de las administraciones públicas para la implantación de las SmartCities
- Interés por la adquisición de nuevos conocimientos en la ODS (ciudades y comunidades sostenible que compete directamente a las SmartCities)
- Capacidad para analizar los casos de éxitos y fracasos de desarrollos reales de implantación de SmartCities
- Demostración de destreza manual en la utilización de robots con Arduino y trabajos con sensores físicos y adaptación de los mismos a elementos físicos (ventanas, salidas de humos, detectores de incendio etc.)

Resultados que tienen que adquirirse en presencial

Deberán realizarse de forma presencial todas aquellas acciones correspondientes a los siguientes casos prácticos:

- Crear aplicaciones prácticas donde interactúen los robots con los sensores y la utilización de algoritmos programados en C++

EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE EN LA ACCIÓN FORMATIVA

- La evaluación tendrá un carácter teórico-práctico y se realizará de forma sistemática y continua, durante el desarrollo de cada módulo y al final del curso.
- Puede incluir una evaluación inicial de carácter diagnóstico para detectar el nivel de partida del alumnado.
- La evaluación se llevará a cabo mediante los métodos e instrumentos más adecuados para comprobar los distintos resultados de aprendizaje, y que garanticen la fiabilidad y validez de la misma.
- Cada instrumento de evaluación se acompañará de su correspondiente sistema de corrección y puntuación en el que se explicita, de forma clara e inequívoca, los criterios de medida para evaluar los resultados alcanzados por los participantes.
- La puntuación final alcanzada se expresará en términos de Apto/ No Apto.