

Redes de acceso y Edge en 5G	
CRÉDITOS ECTS Y CARÁCTER	6 créditos ECTS obligatorios
Ubicación temporal	Segundo curso, Modulo 1
COMPETENCIAS Y RESULTADOS DE APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE CON ESTE MÓDULO	
<p>Al finalizar este módulo, el alumno tendrá las siguientes competencias:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tendrá un conocimiento detallado del estado de la estandarización de las tecnologías de acceso 5G. Conocerá la nomenclatura utilizada. • Entenderá el rol que las tecnologías de virtualización jugarán en el despliegue de las redes 5G. • Entenderá como se evolucionará de las redes móviles actuales a las redes 5G en distintos entornos operativos. • Comprenderá el proceso de introducción de las nuevas funcionalidades de 5G en las redes móviles comerciales. • Conocerá las nuevas posibilidades para la compartición de redes entre operadores y los nuevos roles que puedan surgir. <p>Tras realizar este módulo, el alumno será capaz de:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Comprender el funcionamiento y las capacidades que pueden proporcionar las futuras redes móviles 5G. • Seleccionar las soluciones tecnológicas que más se adecúan para el soporte de distintos casos de uso. • Comprender el campo de aplicación de las distintas bandas de frecuencias que se emplearán en 5G. • Evaluar la madurez de las soluciones tecnológicas de los distintos fabricantes para poder realizar una adecuada selección de los mismos. 	
OBJETIVOS	
<p>El principal objetivo de este módulo es el de dar una panorámica global sobre las tecnologías de acceso radio 5G y las capacidades que proporcionan, así como de las tecnologías que se emplearán para la implementación de las redes.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dispondrá de los conocimientos necesarios para poder seleccionar la mejor solución de arquitectura para diferentes casos de uso de 5G, desde el acceso fijo inalámbrico hasta las comunicaciones entre vehículos. • También conocerá los mecanismos disponibles para poder compatibilizar sobre una misma infraestructura de red el soporte a casos de uso con requisitos muy diferentes. • Tendrá la base de conocimientos necesarios para poder comprender y entender el rol que tecnologías como NFV, SDN y MEC jugarán en la consecución de los objetivos anteriores. • 	
ACTIVIDADES FORMATIVAS	
<ul style="list-style-type: none"> • Teoría. Clases con material de apoyo disponible en la Web, utilizando plataforma tipo Moodle <ul style="list-style-type: none"> ○ Clases magistrales • Prácticas <ul style="list-style-type: none"> ○ Prácticas en grupos en aulas informáticas ○ Resolución de problemas, tanto individualmente como en equipo 	
SISTEMA DE EVALUACIÓN DE LA ADQUISICIÓN DE COMPETENCIAS Y SISTEMA DE CALIFICACIONES	
<ul style="list-style-type: none"> • Evaluación de las diferentes actividades realizadas por el alumno individual o colectivamente • Examen final individual de la asignatura para comprobar que el alumno ha adquirido todas las competencias previstas 	
BREVE RESUMEN DE CONTENIDOS	
<p>Unidad 1: Introducción y contexto de los sistemas 5G. Casos de uso y requisitos.</p> <p>El objetivo de esta unidad es proporcionar al alumno el contexto de como se están diseñando los sistemas 5G y que aportan respecto de los sistemas móviles actuales.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Repaso de la evolución de los sistemas móviles hasta la actualidad • Proceso de estandarización de las tecnologías móviles <ul style="list-style-type: none"> ○ Proceso en ITU-R 	

- Fases previstas en 3GPP
 - 5G SA & NSA
- Definición de los sistemas móviles 5G
 - Metodología
 - Casos de uso
 - Requisitos
- El espectro electromagnético para 5G

Unidad 2: Principales características técnicas del acceso radio 5G

El objetivo de esta unidad es que el alumno entienda cuales son las mejoras técnicas que se introducirán en 5G para poder atender los casos de uso identificados

- Principales novedades tecnológicas propuestas para 5G
 - Nuevas formas de onda
 - Nuevas tecnologías de codificación: LDPC, códigos polares
 - Evolución de las tecnologías MIMO: MIMO masivo, MIMO multiusuario
 - Uso de altas frecuencias (>10 GHz) para el acceso móvil
- Impacto del uso de altas frecuencias
- Estado actual de los estándares 5G
- Otras tecnologías radio para la evolución de 5G
 - Comunicaciones full dúplex
 - Nuevos esquemas de modulación: OTFS

Unidad 3: Virtualización de las funciones de la red de acceso radio 5G

El objetivo de esta unidad es explicar como las nuevas funcionalidades de 5G también se implementarán en la red de una forma diferente, haciendo uso de las ventajas de su virtualización y de la separación del plano de control del plano de usuario.

- Conceptos básicos: de la Centralized RAN a la Cloud RAN
- Distribución y centralización del procesado de la interfaz radio: alternativas
- Impacto sobre las redes de transporte (backhaul/fronthaul)
 - NGFI y eCPRI
 - Radio sobre Ethernet
- Soporte al network slicing

Unidad 4: Aspectos operacionales de las redes 5G

El objetivo de esta unidad es explicar como se desplegarán las futuras redes 5G, de forma que puedan proporcionar las prestaciones prometidas sin incurrir en costes no sostenibles. También como se puede compatibilizar el soporte de requisitos técnicos muy diferentes sobre una misma infraestructura de red gracias al network slicing.

- La nueva red de acceso radio 5G:
 - Despliegue de redes ultradensas
 - Arquitecturas de acceso radio sin células
 - Nuevos esquemas de conectividad:
 - Enlaces entre dispositivos D2D
 - Redes de acceso radio no convencionales: drones, globos, satélites
- Nuevos modelos de compartición de redes
 - Multitenancy
- Inteligencia en el borde de la red: Mobile Edge Computing (MEC)
- Utilización de las tecnologías de Inteligencia Artificial y Big Data en 5G
- Gestión cognitiva de las redes
- Integración con otras redes (Wi-Fi, redes de retransmisión de TV, redes de satélites,...)

Bibliografía

- 3GPP TR 38.912
- 3GPP TR 38.913
- 3GPP TRs 38.801 a 38.805
- ITU-R M.2133
- ITU-R M.2134
- NGMN 5G White Paper