

**EVALUACIÓN PARA LA OBTENCIÓN
DEL SELLO INTERNACIONAL DE CALIDAD (SIC)
INFORME FINAL
DE LA COMISIÓN DE ACREDITACIÓN DEL SELLO**

DENOMINACIÓN DEL PROGRAMA FORMATIVO	GRADO EN INGENIERÍA EN TECNOLOGÍAS DE TELECOMUNICACIÓN
UNIVERSIDAD	UNIVERSIDAD CARLOS III DE MADRID
MENCIONES/ESPECIALIDADES	NO APLICA
CENTRO DONDE SE IMPARTE	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR, CAMPUS DE LEGANÉS
MODALIDAD EN LA QUE SE IMPARTE EL PROGRAMA EN EL CENTRO.	PRESENCIAL

El Sello Internacional de Calidad del ámbito del programa educativo evaluado es un certificado concedido a una universidad en relación con un programa/centro evaluado respecto a estándares de calidad, relevancia, transparencia, reconocimiento y movilidad contemplados en el Espacio Europeo de Educación Superior.

Se presenta a continuación el **Informe Final sobre la obtención del sello**, elaborado por la Comisión de Acreditación de éste, a partir del informe redactado por un panel de expertos y expertas, que ha realizado una visita virtual al centro universitario evaluado, junto con el análisis de la autoevaluación presentado por la universidad, el estudio de las evidencias, y otra documentación asociada al programa evaluado.

Este informe incluye la decisión final sobre la obtención del sello.

En todo caso la universidad podrá apelar la decisión final del sello en un plazo máximo de 15 días hábiles.

CUMPLIMIENTO DE LOS CRITERIOS Y DIRECTRICES

DIMENSIÓN: ACREDITACIÓN NACIONAL

El programa formativo ha renovado su acreditación con la [Agencia Fundación para el Conocimiento Madri+d](#) con fecha 6 de octubre de 2021 con un resultado favorable con recomendaciones en los siguientes criterios del Programa de Sellos Internacionales de Calidad (SIC):

Criterio 1: Diseño, organización y desarrollo de la formación

Criterio 4: Personal académico

Estas recomendaciones **se están atendiendo** en el momento de la visita del panel de personas expertas a la universidad y la comisión de acreditación que realizó esta evaluación previa tiene previsto en su planificación de evaluaciones con fecha 6/10/2027, el seguimiento de la implantación de éstas que se tendrá en cuenta en las próximas evaluaciones o renovaciones de la obtención del sello internacional.

Criterio 8. RESULTADOS DE APRENDIZAJE DEL SELLO INTERNACIONAL DE CALIDAD

Estándar:

Las personas **egresadas del programa/centro evaluado han alcanzado** el tipo de resultados de aprendizaje establecidos por la agencia internacional de calidad para la acreditación del sello en el ámbito del programa/centro evaluado desde una perspectiva global.

Directriz. El tipo de resultados de aprendizaje definidos en el plan de estudios tomado como muestra en el proceso de evaluación **incluyen** los establecidos por la agencia internacional de calidad para la acreditación del sello en el ámbito del centro evaluado y son **adquiridos** por todos/as sus egresados/as.

VALORACIÓN DE CRITERIO:

A	B	C	D	No aplica
	X			

JUSTIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO DE LA DIRECTRIZ:

Para analizar el cumplimiento del presente criterio se han analizado las siguientes evidencias:

Primeras evidencias a presentar por la universidad (E8.1.¹)

- ✓ *Correlación entre el tipo de resultados del aprendizaje del sello y las asignaturas de referencia² en las que se trabajan (Tabla 1).*
- ✓ *Descripción breve de contenidos, actividades formativas y sistemas de evaluación (Tabla 1).*
- ✓ *CV del profesorado que imparte las asignaturas con las que se adquieren el tipo de resultados de aprendizaje establecidos por la agencia internacional (Tabla 1).*
- ✓ *Guías docentes de las asignaturas que contienen las actividades formativas relacionadas con el tipo de resultados de aprendizaje definidos para la obtención del sello (Tabla 1).*
- ✓ *Listado y descripción de los trabajos colaborativos realizados por todo el estudiantado (Tabla 3).*
- ✓ *Listado Trabajos Fin de Grado (Tabla 4).*

Segundas evidencias a presentar por la universidad (E8.2)

- ✓ *Muestras de actividades formativas, metodologías docentes, exámenes u otras pruebas de evaluación de las asignaturas seleccionadas como referencia (E8.2.0.).*
 - ✓ *Tasas de resultados de las asignaturas con las que se adquieren el tipo de resultados de aprendizaje establecidos por la agencia internacional de calidad que concede el sello (E8.2.1.).*
 - ✓ *Resultados de satisfacción de las asignaturas en las que se trabajan el tipo de resultados de aprendizaje establecidos por la agencia internacional de calidad que concede el sello (E8.2.2.).*
 - ✓ *Muestra de trabajos colaborativos realizados por todo el estudiantado, en los que se desarrolla el tipo de resultados de aprendizaje establecidos por la agencia internacional de calidad que concede el sello (E8.2.3.).*
 - ✓ *Muestra de Trabajos Fin de Grado (E8.2.4.).*
- ✓ **Si diferenciamos por resultados de aprendizaje establecidos para la concesión de este sello internacional de calidad:**

1. Conocimiento y comprensión

1.1. Conocimiento y comprensión de las matemáticas y otras ciencias básicas inherentes a su especialidad de ingeniería, en un nivel que permita adquirir el resto de las competencias del título.

¹ Código de evidencias. Comienza desde el 8, porque previamente se ha tenido que superar la acreditación nacional o un proceso similar, que está compuesto por 7 criterios. El 1 significa primeras evidencias.

² Las asignaturas más relevantes para demostrar el cumplimiento del criterio.

Las asignaturas presentadas por la universidad para demostrar la integración y adquisición de este sub-resultado son:

Álgebra Lineal, Cálculo I, Física, Cálculo II, Estadística, Ampliación de Matemáticas, Teoría moderna de la detección y estimación.

A partir del análisis de la información aportada por la institución de educación superior sobre cada una de ellas, se debe afirmar que:

- La duración, contenidos, actividades formativas, metodologías docentes, sistemas de evaluación y profesorado de las asignaturas permiten **alcanzar completamente** este sub-resultado de aprendizaje a través de los siguientes:
 - **Contenidos:** Sucesiones y series numéricas, Límite y continuidad de funciones, Derivación, Integración, Cinemática y dinámica de una partícula. Campo y potencial eléctrico. Conductores, condensadores, y dieléctricos. Fuerzas y campos magnéticos. Movimiento ondulatorio, números complejos, sistemas de ecuaciones lineales, matrices, vectores y subespacios vectoriales, funciones de varias variables. Cálculo diferencial e integral de varias variables. Cambios de variable e integración de línea y de superficie, Teoría de la probabilidad, variables aleatorias y modelos de probabilidad, Vectores aleatorios y procesos estocásticos, Funciones elementales de variable compleja, Integración en el plano complejo. Resolución de ecuaciones diferenciales lineales. Transformada de Laplace, Repaso de conceptos básicos de estadística, Decisión. Diseño de un decisor analítico, Características de los decisores. Diseño de un clasificador bajo enfoque máquina, Estimación. Diseño de un estimador analítico. Evaluación de estimadores. Diseño de un estimador bajo enfoque máquina, Filtrado. Introducción al filtrado. Diseño de filtros óptimos. Sucesiones y series de funciones. Cinemática y dinámica de una partícula. Campo y potencial eléctrico. Conductores, condensadores, y dieléctricos. Fuerzas y campos magnéticos. Movimiento ondulatorio. Funciones de varias variables. Teoría de la probabilidad, variables aleatorias y modelos de probabilidad. Vectores aleatorios y procesos estocásticos.
 - **Actividades formativas:** clases magistrales, donde se presenta la teoría y ejemplos sencillos. Para facilitar su desarrollo los estudiantes recibirán las notas de clase y tendrán textos básicos de referencia que les facilite seguir las clases y desarrollar el trabajo posterior. Resolución de ejercicios por parte del estudiante que le servirá de autoevaluación y para adquirir las capacidades necesarias. Clases de problemas en grupos reducidos, en las que se desarrollen y discutan los problemas que se. Clases en grupo reducido donde aplicarán los conceptos teóricos a la resolución de problemas. Sesiones prácticas de laboratorio

consistentes en la realización de experimentos y análisis de los resultados. Sesiones prácticas de laboratorio consistentes en la realización de experimentos y análisis de los resultados.

- **Sistemas de evaluación:** evaluación continua: Tareas de resolución de cuestiones y ejercicio. Pruebas parciales repartidas a lo largo del curso. Exámenes parciales con ejercicios que cubren los distintos temas de la asignatura. Examen final con ejercicios que demuestran el dominio y comprensión global por parte del estudiante. Evaluación de las prácticas basada en la participación del estudiantado y la realización de informes.
 - El perfil y/o experiencia del profesorado que imparte las asignaturas en las que se trabaja este sub-resultado **es adecuado**, por la experiencia demostrada en las evidencias presentadas por la universidad.
 - Los diferentes proyectos, trabajos y seminarios de las asignaturas **contribuyen completamente** a que el estudiantado alcance este sub-resultado de aprendizaje. Algunos ejemplos: trabajos colaborativos en *Estadística, Física y Teoría moderna de la detección y de la Estimación*.
 - Los exámenes, trabajos y pruebas realizadas por las personas egresadas **certifican la adquisición completa** de este sub-resultado de aprendizaje, como, por ejemplo: en las asignaturas básicas de primeros cursos, donde se realizan controles parciales de evaluación, examen final ordinario. Evaluación continua: tareas de resolución de cuestiones y ejercicios sobre aspectos matemáticos o físicos.
- ✓ Todas las personas egresadas en las asignaturas en las que se trabaja este sub-resultado han obtenido tasas de rendimiento y éxito superiores al 50%, y un resultado superior a 3 sobre 5 en las encuestas de satisfacción cumplimentadas por el estudiantado.

1.2. Conocimiento y comprensión de las disciplinas de ingeniería propias de su especialidad, en el nivel necesario para adquirir el resto de competencias del título, incluyendo nociones de los últimos adelantos.

Las asignaturas presentadas por la universidad para demostrar la integración y adquisición de este sub-resultado son:

Programación, Electrónica Digital, Sistemas y Circuitos, Programación de Sistemas, Sistemas Lineales, Componentes y circuitos electrónicos, Arquitectura de redes de acceso y medio compartido, Arquitectura de Sistemas, Análisis y diseño de circuitos, Teoría de la Comunicación, Campos Electromagnéticos, Comunicaciones Digitales, Teoría moderna de la detección y estimación.

A partir del análisis de la información aportada por la institución de educación superior sobre cada una de ellas, se debe afirmar que:

- La duración, contenidos, actividades formativas, metodologías docentes, sistemas de evaluación y profesorado de las asignaturas permiten **alcanzar completamente** este sub-resultado de aprendizaje a través de los siguientes:
 - **Contenidos:** Programación imperativa y estructurada. Algebra de Boole y puertas lógicas. Diseño de circuitos digitales en VHDL (*Very High Hardware Description Language*): circuitos combinacionales, biestables, circuitos secuenciales síncronos, memorias. Propiedades y operaciones básicas con señales. Propiedades e interconexión de sistemas. Respuesta al impulso. Filtros y circuitos RC (Resistor y Condensador) y RL (Resistor e Inductor) básicos. Programación basada y orientada a objetos. Lenguaje de programación Java. La transformada de Fourier y sus aplicaciones: filtrado y ecuaciones diferenciales con coeficientes constantes. Muestreo y procesamiento de señales en tiempo discreto. La transformada Z y el análisis de sistemas lineales inestables. Tipos de datos y estructuras de control de flujo. Sintaxis y programación en el lenguaje Java. Entorno de programación y tipos de pruebas para verificar programas. Representación de la información en los sistemas digitales. Circuitos resistivos y circuitos pasivos en régimen sinusoidal permanente. Recursión, estructuras de datos, algoritmos y ejemplos de implementación.
 - **Actividades formativas:** Clases teóricas magistrales que ilustran la teoría y presentan ejemplos sencillos. Clases en grupo reducido orientadas a la resolución de ejercicios y a la evaluación continua. Prácticas de laboratorio. Ejercicios sobre los temas explicados. Clases prácticas mediante el uso del ordenador, donde se aplica la teoría a la resolución de problemas. En estas clases los estudiantes analizarán y desarrollarán programas que hacen uso de los distintos conceptos impartidos en la materia.
 - **Sistemas de evaluación:** Controles parciales de evaluación. Prácticas de laboratorio, resolución de casos prácticos. Evaluación continua: tareas de resolución de cuestiones y ejercicios. Examen final ordinario. Proyectos colaborativos. Exámenes parciales de laboratorio. Ejercicios de *e-learning*.
- El perfil y/o experiencia del profesorado que imparte las asignaturas en las que se trabaja este sub-resultado **es adecuado**, por la experiencia demostrada en las evidencias presentadas por la universidad.
- Los diferentes proyectos, trabajos y seminarios de las asignaturas **contribuyen completamente** a que el estudiantado alcance este sub-resultado de aprendizaje. Algunos ejemplos: trabajos colaborativos en *Programación de Sistemas, Programación, Comunicaciones Digitales, Electrónica Digital, Arquitectura de Redes de Acceso y Medio Compartido, Teoría Moderna de la Detección y Estimación, Campos Electromagnéticos, Componentes y circuitos electrónicos, Sistemas y circuitos, Arquitectura de Sistemas, Teoría de la*

Comunicación.

- Los exámenes, trabajos y pruebas realizadas por las personas egresadas **certifican la adquisición completa** de este sub-resultado de aprendizaje, como, por ejemplo: en las asignaturas básicas de primeros cursos, donde se realizan controles parciales de evaluación, examen final ordinario. Evaluación continua: tareas de resolución de cuestiones y ejercicios. Sobre diversas disciplinas de la ingeniería propias de la especialidad.

- ✓ Todas las personas egresadas en las asignaturas en las que se trabaja este sub-resultado han obtenido tasas de rendimiento y éxito superiores al 50%, excepto en las asignaturas: *Programación de Sistemas* (40% de tasa de rendimiento y 58,70% de tasa de éxito), *Arquitectura de Sistemas* (48,3% de tasa de rendimiento y 85,4% de tasa de éxito), *Análisis y diseño de circuitos* (26,10% de tasa de rendimiento y 35,20% de tasa de éxito), *Campos Electromagnéticos* (42,30% de tasa de rendimiento y 80,4% de tasa de éxito) y un resultado superior a 3 sobre 5 en las encuestas de satisfacción cumplimentadas por el estudiantado, excepto en la asignatura *Análisis y diseño de Circuitos* (2,74), en las encuestas de satisfacción cumplimentadas por el estudiantado.

1.3. Ser conscientes del contexto multidisciplinar de la ingeniería.

Las asignaturas presentadas por la universidad para demostrar la integración y adquisición de este sub-resultado son:

Técnicas de expresión oral y escrita, Proyectos, normativa y política de telecomunicaciones, Fundamentos de gestión empresarial, Habilidades Profesionales Interpersonales, Habilidades: Humanidades I, Habilidades: Humanidades II.

A partir del análisis de la información aportada por la institución de educación superior sobre cada una de ellas, se debe afirmar que:

- La duración, contenidos, actividades formativas, metodologías docentes, sistemas de evaluación y profesorado de las asignaturas permiten **alcanzar completamente** este sub-resultado de aprendizaje a través de los siguientes:
 - **Contenidos:** Técnicas de expresión escrita: planificación, diseño y organización, manejo del lenguaje. Técnicas de expresión oral: retórica y oratoria, comunicación no verbal y expresión gestual. Curso a escoger entre una oferta de más de 75 cursos, incluyendo: Arte y Tecnología, Debates sobre dilemas tecnológicos, Futuro del trabajo: revolución 4.0, Historia de la tecnología aeroespacial, Introducción a la Astronomía... Gestión de Proyectos. La empresa: dirección y organización. Dirección financiera, de operaciones y de marketing y ventas. Innovación y crecimiento empresarial.
 - **Actividades formativas:** Exposición de técnicas para generar, jerarquizar y ordenar las ideas. Pautas para un texto bien construido, con un vocabulario preciso y adecuado. Elaboración de un trabajo académico-científico. Ejercicios de

pronunciación, entonación y otros aspectos relacionados con la oratoria y la comunicación no verbal. Presentaciones en grupo y exposiciones individuales. Entrevistas e improvisaciones a partir de una situación dada. Clases teóricas. Clases prácticas.

- **Sistemas de evaluación:** realización sistemática de ejercicios y actividades prácticas en el aula. Participación activa en clase. Realización de un test o trabajo escrito para verificar la comprensión de los conceptos clave transmitidos. Asistencia, participación, realización/entrega de actividades y ejercicios propuestos. Realización de un trabajo escrito de carácter expositivo-argumentativo. Realización de una presentación oral.
- El perfil y/o experiencia del profesorado que imparte las asignaturas en las que se trabaja este sub-resultado **es adecuado**, por la experiencia demostrada en las evidencias presentadas por la universidad.
 - Los diferentes proyectos, trabajos y seminarios de las asignaturas **contribuyen completamente** a que el estudiantado alcance este sub-resultado de aprendizaje. Algunos ejemplos: Trabajos colaborativos en *Fundamentos de Gestión Empresarial, Proyectos, normativa y política de telecomunicación y Técnicas de expresión oral y escrita*. Por ejemplo: Trabajo de consultoría estratégica. Plan de gestión de un proyecto. Caso práctico de normativa. Debates en clase. Exposiciones de un tema.
 - Los exámenes, trabajos y pruebas realizadas por las personas egresadas **certifican la adquisición completa** de este sub-resultado de aprendizaje, como, por ejemplo: En las asignaturas de *Técnicas de expresión oral y escrita, Proyectos, normativa y política de telecomunicaciones*, donde se realizan trabajos multidisciplinares.
- ✓ Todas las personas egresadas en las asignaturas en las que se trabaja este sub-resultado han obtenido tasas de rendimiento y éxito superiores al 50%, y un resultado superior a 3 sobre 5 en las encuestas de satisfacción cumplimentadas por el estudiantado.

2. Análisis en ingeniería

2.1. La capacidad de analizar productos, procesos y sistemas complejos en su campo de estudio; elegir y aplicar de forma pertinente métodos analíticos, de cálculo y experimentales ya establecidos e interpretar correctamente los resultados de dichos análisis.

Las asignaturas presentadas por la universidad para demostrar la integración y adquisición de este sub-resultado son:

Campos Electromagnéticos, Aplicaciones Telemáticas, Tecnologías de alta frecuencia, Sistemas de Telecomunicación.

A partir del análisis de la información aportada por la institución de educación superior sobre cada una de ellas, se debe afirmar que:

- La duración, contenidos, actividades formativas, metodologías docentes, sistemas de evaluación y profesorado de las asignaturas permiten **alcanzar completamente** este sub-resultado de aprendizaje a través de los siguientes:
 - **Contenidos:** Propagación de las ondas electromagnéticas. Ondas planas como aproximación de situaciones reales. Propagación de las ondas electromagnéticas por soporte físico mediante el uso de guías de onda, incluyendo las líneas de transmisión. Radiación controlada de ondas electromagnéticas. Seguridad en protocolos de transporte y aplicación. Análisis y diseño de dispositivos de microondas: Carta de Smith y parámetros S. Análisis y diseño de circuitos pasivos de microondas. Sistemas de comunicaciones fijas: RDSI (Red digital de servicios integrados), xDSL (Digital Subscriber Line), SDH (Synchronous Digital Hierarchy), DWDM (Dense Wavelength Division Multiplexing). Sistemas de comunicaciones móviles terrestres: acceso radio, GSM (Sistema Global para Comunicaciones Móviles), Tetra, GPRS (General Packet Radio Service), UMTS (Universal Mobile Telecommunications System), LTE (Long Term Evolution), LTE-A, (Advanced Long Term Evolution) y 5G (quinta generación de tecnologías de telefonía móvil). Herramientas básicas para el análisis y diseño de dispositivos de microondas: Carta de Smith y parámetros S. Análisis y diseño de circuitos pasivos de microondas: redes de adaptación, divisoras de potencia, acoplos directivos, filtros y resonadores y dispositivos no recíprocos como los circuladores. Introducción a los circuitos activos: amplificadores. Clasificación y parámetros de los sistemas de telecomunicación; regulación. Sistemas de comunicaciones por satélite: servicios fijos y móviles. Sistemas de difusión.
 - **Actividades formativas:** Clases magistrales. Clases en grupo reducido. Prácticas de laboratorio. Ejercicios prácticos. Clases de laboratorio con experimentos y diseños desde un punto de vista práctico. Trabajo práctico en el laboratorio.
 - **Sistemas de evaluación:** controles parciales de evaluación. Evaluación continua: Tareas de resolución de cuestiones y ejercicios. Examen final ordinario. Test al final de las prácticas para verificar que el estudiante ha conseguido los objetivos de la sesión. Pruebas de evaluación a la evaluación continua.
- El perfil y/o experiencia del profesorado que imparte las asignaturas en las que se trabaja este sub-resultado **es adecuado**, por la experiencia demostrada en las evidencias presentadas por la universidad.
- Los diferentes proyectos, trabajos y seminarios de las asignaturas **contribuyen completamente** a que el estudiantado alcance este sub-

resultado de aprendizaje. Algunos ejemplos: Trabajos colaborativos en Campos electromagnéticos, Aplicaciones telemáticas y Tecnologías de Alta frecuencia. Ejercicio de campos electromagnéticos. Práctica sobre reconocimiento usando DNS (Domain Name System). Desarrollo de multiplexores y combinadores en tecnología de microondas.

- Los exámenes, trabajos y pruebas realizadas por las personas egresadas **certifican la adquisición completa** de este sub-resultado de aprendizaje, como, por ejemplo: En la asignatura de *Tecnologías de alta frecuencia* con los exámenes, memorias de prácticas y trabajos colaborativos donde se verifica la capacidad del uso de métodos analíticos, de cálculo y experimentales.
- ✓ Todas las personas egresadas en las asignaturas en las que se trabaja este sub-resultado han obtenido tasas de rendimiento y éxito superiores al 50%, excepto en la asignatura *Campos Electromagnéticos* (42,30% de tasa de rendimiento y 80,4% de tasa de éxito) y un resultado superior a 3 sobre 5 en las encuestas de satisfacción cumplimentadas por el estudiantado.

2.2. La capacidad de identificar, formular y resolver problemas de ingeniería en su especialidad; elegir y aplicar de forma adecuada métodos analíticos, de cálculo y experimentales ya establecidos; reconocer la importancia de las restricciones sociales, de salud y seguridad, ambientales, económicas e industriales.

Las asignaturas presentadas por la universidad para demostrar la integración y adquisición de este sub-resultado son:

Electrónica Digital, Análisis y diseño de circuitos, Redes y servicios de comunicaciones, Sistemas digitales basados en microprocesadores, Teoría de la Comunicación, Sistemas Electrónicos, Comunicaciones Digitales, Teoría moderna de la detección y estimación, Fotónica, Circuitos integrados y microelectrónica, Conmutación.

A partir del análisis de la información aportada por la institución de educación superior sobre cada una de ellas, se debe afirmar que:

- La duración, contenidos, actividades formativas, metodologías docentes, sistemas de evaluación y profesorado de las asignaturas permiten **alcanzar completamente** este sub-resultado de aprendizaje a través de los siguientes:
 - **Contenidos:** Diseño de circuitos digitales en VHDL (*Very High Hardware Description Language*): circuitos combinacionales, biestables, circuitos secuenciales síncronos, memorias. Análisis de circuitos lineales mediante los métodos de mallas y nodos. Análisis de circuitos mediante la transformada de Laplace. Programación de un microcontrolador: Ensamblador. Desarrollo en lenguaje C. Técnicas de modulación analógica: modulaciones lineales y angulares; relación señal a ruido en modulaciones analógicas. Circuitos electrónicos con realimentación negativa y su respuesta en frecuencia. Análisis de los circuitos osciladores más comunes. Amplificadores operacionales reales y sus aplicaciones tanto lineales como no lineales. Subsistemas

electrónicos más utilizados en procesamiento de señal y comunicaciones como son temporizadores, VCOs (*Voltage-controlled oscillator*) y los PLLs (*phase-locked loop*). Funcionamiento y aplicaciones de las fuentes de alimentación y equipos de energía para sistemas de telecomunicación. Representación de la información en los sistemas digitales. Algebra de Boole y puertas lógicas. Nivel de red de Internet. Protocolo IPv4: formato de trama y modelo de direccionamiento. ARP (*Address Resolution Protocol*). ICMP (*Internet Control Message Protocol*). Protocolo IPv6: cabecera y direccionamiento. Herramientas de gestión de direcciones, NATs (Network Address Translation) y DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol). Protocolos y algoritmos de encaminamiento RIP (Routing Information Protocol). Nivel de transporte; TCP (Transmission Control Protocol) y UDP (User Datagram Protocol). Circuitos electrónicos con realimentación negativa y su respuesta en frecuencia. Análisis de los circuitos osciladores más comunes. Amplificadores operacionales reales y sus aplicaciones tanto lineales como no lineales. Subsistemas electrónicos más utilizados en procesamiento de señal y comunicaciones como son temporizadores, VCOs (*Voltage-controlled oscillator*) y los PLLs (*phase-locked loop*). Funcionamiento y aplicaciones de las fuentes de alimentación y equipos de energía para sistemas de telecomunicación.

- **Actividades formativas:** Clases magistrales. Clases en grupo reducido, orientadas a la resolución de ejercicios y a la evaluación continua. Prácticas de laboratorio. Ejercicios prácticos. Resolución de casos de estudio en grupo pequeño y de manera guiada. Resolución de problemas y casos de estudio por los estudiantes en trabajo personal. Resolución de ejercicios y problemas de carácter similar a los que se plantearán en los exámenes.
 - **Sistemas de evaluación:** Controles parciales de evaluación. Prácticas de laboratorio, resolución de casos prácticos. Evaluación continua: Tareas de resolución de cuestiones y ejercicios. Examen final ordinario. Entregables de prácticas de laboratorio: ejercicios de preparación, memorias, hitos. Resolución de problemas y/o cuestiones tipo test para cada bloque temático, a desarrollar de manera individual. Examen final obligatorio, en el que se evaluarán los conocimientos globales adquiridos por el estudiante.
- El perfil y/o experiencia del profesorado que imparte las asignaturas en las que se trabaja este sub-resultado **es adecuado**.
 - Los diferentes proyectos, trabajos y seminarios de las asignaturas **contribuyen completamente** a que el estudiantado alcance este sub-

resultado de aprendizaje. Algunos ejemplos: Prácticas colaborativas de *Conmutación, Comunicaciones Digitales, Electrónica Digital, Teoría Moderna de la Detección y Estimación, Sistemas electrónicos, Redes y Servicios de Comunicaciones, Fotónica, Sistemas digitales basados en microprocesadores, Circuitos Integrados y Microelectrónica y Teoría de la Comunicación*. Por ejemplo: Práctica de *Route Lookup*. Práctica de detección de señales de comunicaciones. Práctica de modulaciones multipulso. Prácticas de laboratorio de electrónica digital. Práctica de regresión. Práctica: Análisis de paquetes IP con *Wireshark*.

- Los exámenes, trabajos y pruebas realizadas por las personas egresadas **certifican la adquisición completa** de este sub-resultado de aprendizaje, como, por ejemplo: en la asignatura de *Circuitos integrados y microelectrónica* se realizan prácticas donde se trabajan las restricciones sociales, de salud y seguridad, etc.

- ✓ Todas las personas egresadas en las asignaturas en las que se trabaja este sub-resultado han obtenido tasas de rendimiento y éxito superiores al 50%, y un resultado superior a 3 sobre 5 en las encuestas de satisfacción cumplimentadas por el estudiantado, excepto en las asignaturas *Análisis y diseño de Circuitos (2,74)* y *Sistemas electrónicos (2,96)*.

3. Proyectos de ingeniería

3.1. Capacidad para proyectar, diseñar y desarrollar productos complejos (piezas, componentes, productos acabados, etc.), procesos y sistemas de su especialidad, que cumplan con los requisitos establecidos, incluyendo tener conciencia de los aspectos sociales, de salud y seguridad, ambientales, económicos e industriales; así como seleccionar y aplicar métodos de proyecto apropiados.

Las asignaturas presentadas por la universidad para demostrar la integración y adquisición de este sub-resultado son:

Programación de Sistemas, Tecnologías de alta frecuencia, Circuitos integrados y microelectrónica, Conmutación, Fundamentos de seguridad en comunicaciones, Trabajo Fin de Grado.

A partir del análisis de la información aportada por la institución de educación superior sobre cada una de ellas, se debe afirmar que:

- La duración, contenidos, actividades formativas, metodologías docentes, sistemas de evaluación y profesorado de las asignaturas permiten **alcanzar completamente** este sub-resultado de aprendizaje a través de los siguientes:
 - **Contenidos:** Programación basada y orientada a objetos. Lenguaje de programación Java. Recursión, estructuras de datos, algoritmos y ejemplos de implementación. Análisis y diseño de dispositivos de microondas: Carta de Smith y parámetros S. Análisis y diseño de circuitos pasivos de microondas: redes de adaptación, divisoras de potencia, acoplos directivos, filtros y resonadores y dispositivos no

recíprocos como los circuladores. Diseño y fabricación de circuitos integrados digitales. Diseño de circuitos integrados analógicos. Criptografía simétrica: DES (Data Encryption Standard), TDES (Triple DES), AES (Advanced Encryption Standard). Distribución de claves. - Criptografía asimétrica. Firmas y certificados digitales. Microelectrónica. Mecanismos y servicios de seguridad. Aplicaciones: Ipsec (Internet Protocol Security), SSL/TLS (Secure Sockets Layer/ Transport Layer Security).

- **Actividades formativas:** Clases magistrales. Clases de problemas. Clases en grupo reducido. Prácticas de laboratorio. Ejercicios prácticos. Desarrollo de un proyecto transversal que cubre los bloques principales de la materia. Trabajo práctico en el laboratorio.
 - **Sistemas de evaluación:** Controles parciales de evaluación. Prácticas de laboratorio, resolución de casos prácticos. Evaluación continua: Tareas de resolución de cuestiones y ejercicios. Examen final ordinario. Trabajo práctico en el laboratorio. Evaluación continua del trabajo del estudiante (trabajos, informes de prácticas de laboratorio, participación en clase y pruebas de evaluación de habilidades y conocimientos teórico-prácticos).
- El perfil y/o experiencia del profesorado que imparte las asignaturas en las que se trabaja este sub-resultado **es adecuado**, por la experiencia demostrada en las evidencias presentadas por la universidad.
 - Los diferentes proyectos, trabajos y seminarios de las asignaturas **contribuyen completamente** a que el estudiantado alcance este sub-resultado de aprendizaje. Algunos ejemplos: Prácticas colaborativas de *Programación de Sistemas, Tecnologías de alta frecuencia, Circuitos integrados y microelectrónica, Conmutación, Fundamentos de seguridad en comunicaciones en microprocesadores, Circuitos Integrados y Microelectrónica y Teoría de la Com.* Por ejemplo: Proyecto transversal de programación de sistemas. Diseño de circuito integrado analógico.
 - Los exámenes, trabajos y pruebas realizadas por las personas egresadas **certifican la adquisición completa** de este sub-resultado de aprendizaje, como, por ejemplo: en la asignatura *Tecnologías de alta frecuencia* se realizan trabajos que inciden en la capacidad de proyectar teniendo en cuenta aspectos sociales, de salud y seguridad.
- ✓ Todas las personas egresadas en las asignaturas en las que se trabaja este sub-resultado han obtenido tasas de rendimiento y éxito superiores al 50%, excepto en la asignatura *Programación de Sistemas* (40% de tasa de rendimiento y 58,70% de tasa de éxito) y un resultado superior a 3 sobre 5 en las encuestas de satisfacción cumplimentadas por el estudiantado.

3.2. Capacidad de proyecto utilizando algún conocimiento de vanguardia de su especialidad de ingeniería.

Las asignaturas presentadas por la universidad para demostrar la integración y adquisición de este sub-resultado son:

Arquitectura de Sistemas, Fotónica, Trabajo Fin de Grado.

A partir del análisis de la información aportada por la institución de educación superior sobre cada una de ellas, se debe afirmar que:

- La duración, contenidos, actividades formativas, metodologías docentes, sistemas de evaluación y profesorado de las asignaturas permiten **alcanzar completamente** este sub-resultado de aprendizaje a través de los siguientes:
 - **Contenidos:** El lenguaje de programación C. Gestión de memoria dinámica en C. Arquitectura de la plataforma Linux. Diseño del proyecto mediante trabajo en equipo. Óptica ondulatoria, óptica electromagnética y óptica de Fourier. Láseres y óptica electrónica. Dispositivos fotónicos ultrarrápidos.
 - **Actividades formativas:** Clases magistrales. Clases prácticas. Trabajo práctico. Proyecto final. Búsqueda de documentación. Proyecto consistente en el diseño de una aplicación software con múltiples hitos, entregables y objetivos. Búsqueda de documentación auxiliar para completar la información que se estudia en un tema.
 - **Sistemas de evaluación:** examen parcial de teoría. Examen parcial y final. Presentación del proyecto. Resolución de problemas y ejercicios. Prácticas de Laboratorio.
- El perfil y/o experiencia del profesorado que imparte las asignaturas en las que se trabaja este sub-resultado **es adecuado**, por la experiencia demostrada en las evidencias presentadas por la universidad.
- Los diferentes proyectos, trabajos y seminarios de las asignaturas **contribuyen completamente** a que el estudiantado alcance este sub-resultado de aprendizaje. Algunos ejemplos: Prácticas colaborativas de *Fotónica y Arquitectura de Sistemas*.
- Los exámenes, trabajos y pruebas realizadas por las personas egresadas **certifican la adquisición completa** de este sub-resultado de aprendizaje, como, por ejemplo: Proyecto de aplicaciones de la tecnología fotónica, Prácticas en Java de arquitectura de sistemas, Proyecto en C de arquitectura de sistemas, para lo que necesitan de conocimientos de vanguardia de su especialidad.
- ✓ Todas las personas egresadas en las asignaturas en las que se trabaja este sub-resultado han obtenido tasas de rendimiento y éxito superiores al 50%, excepto en la asignatura *Arquitectura de Sistemas* (48,3% de tasa de rendimiento y 85,4% de tasa de éxito) y un resultado superior a 3 sobre 5 en las encuestas de satisfacción cumplimentadas por el estudiantado.

4. Investigación e innovación

4.1. Capacidad para realizar búsquedas bibliográficas, consultar y utilizar con criterio bases de datos y otras fuentes de información, para llevar a cabo simulación y análisis con el objetivo de realizar investigaciones sobre temas técnicos de su especialidad.

Las asignaturas presentadas por la universidad para demostrar la integración y adquisición de este sub-resultado son:

Técnicas de búsqueda y uso de la información, Hojas de cálculo. Nivel avanzado, Proyectos, normativa y política de telecomunicaciones, Trabajo Fin de Grado.

A partir del análisis de la información aportada por la institución de educación superior sobre cada una de ellas, se debe afirmar que:

- La duración, contenidos, actividades formativas, metodologías docentes, sistemas de evaluación y profesorado de las asignaturas permiten **alcanzar completamente** este sub-resultado de aprendizaje a través de los siguientes:
 - **Contenidos:** Organización del plan de investigación: formulación de necesidades y términos de búsqueda. Procesos y herramientas en la búsqueda de información en bases de datos y buscadores académicos. Conocimiento y uso de las principales bases de datos multidisciplinares y especializadas (según área de conocimiento). Ética y propiedad intelectual. El trabajo académico sin plagio. Crear y gestionar citas y referencias bibliográficas. Cómo presentar y ordenar las referencias bibliográficas. Programas informáticos para la gestión de citas y bibliografía. Estructura y operaciones básicas. Trabajo con celdas y hojas, importación de datos y referencias. Construir, interpretar y explotar los datos. Fórmulas y funciones. Tablas y tablas dinámicas. Análisis de datos. Representar información y automatizar tareas. Visualización (gráficos dinámicos). Formularios, impresión, generación de documentos y combinación de correspondencia. Gestión de Proyectos Normativa y política de telecomunicaciones. Aspectos socioeconómicos de las telecomunicaciones. Servicios de telecomunicaciones y concepto de servicio universal. Agentes del sector: usuarios, proveedores de servicios, industria de fabricación, administraciones y organismos de normalización. Libre competencia. Interconexión. Gestión del espectro. Licitación; arbitraje. La política de telecomunicaciones en España, en la Unión Europea y en el marco mundial.
 - **Actividades formativas:** Clases teóricas, de materiales docentes elaborados por el profesor, tutoriales en línea, lecturas especializadas, así como del estudio personal de los estudiantes. Trabajos individuales y en grupo. Casos prácticos orientados a la búsqueda de información en

fuentes accesibles a través de Internet, al análisis de dichas fuentes, a la evaluación de los resultados, así como a la presentación de los contenidos obtenidos y la citación de los mismos. Caso final práctico orientado al manejo y procesado de datos de fuentes de información complejas accesibles a través de Internet. Análisis de dichas fuentes, a la evaluación de los resultados, así como a la presentación de los contenidos obtenidos. Carga de datos, análisis, generación de gráficos y generación del documento a partir de la hoja de cálculo con objetivo de uso e interpretación en el contexto de los estudios del grado.

- **Sistemas de evaluación:** Realización en grupo de un caso práctico con una entrega parcial de seguimiento. Evaluación de cuestionarios *1 minute quizz*. Examen Final práctico. Trabajos propuestos durante el curso. Evaluación formativa, que se basará en la realización de ejercicios de autoevaluación que miden la adquisición de conocimientos teóricos y en el desarrollo de ejercicios y actividades prácticas. Prueba tipo test. Trabajo propuesto por el profesor.
 - El perfil y/o experiencia del profesorado que imparte las asignaturas en las que se trabaja este sub-resultado **es adecuado**, por la experiencia demostrada en las evidencias presentadas por la universidad.
 - Los diferentes proyectos, trabajos y seminarios de las asignaturas **contribuyen completamente** a que el estudiantado alcance este sub-resultado de aprendizaje. Algunos ejemplos: Prácticas colaborativas de *Proyectos, Normativa y Política de Telecomunicación*. Por ejemplo: Plan de gestión de un proyecto. Caso práctico de normativa.
 - Los exámenes, trabajos y pruebas realizadas por las personas egresadas **certifican la adquisición completa** de este sub-resultado de aprendizaje, como, por ejemplo: En la asignatura de *Técnicas de búsqueda y uso de la información* se trabaja con trabajos y exposiciones, específicamente todos los aspectos relacionados con la capacidad de realizar búsquedas bibliográficas adaptado a su especialidad.
- ✓ Todas las personas egresadas en las asignaturas en las que se trabaja este sub-resultado han obtenido tasas de rendimiento y éxito superiores al 50%, y un resultado superior a 3 sobre 5 en las encuestas de satisfacción cumplimentadas por el estudiantado.

4.2. Capacidad para consultar y aplicar códigos de buena práctica y de seguridad de su especialidad.

Las asignaturas presentadas por la universidad para demostrar la integración y adquisición de este sub-resultado son:

Física, Sistemas Electrónicos, Fotónica, Circuitos integrados y microelectrónica, Fundamentos de seguridad en comunicaciones, Proyectos, normativa y política de telecomunicaciones, Trabajo Fin de Grado.

A partir del análisis de la información aportada por la institución de educación superior sobre cada una de ellas, se debe afirmar que:

- La duración, contenidos, actividades formativas, metodologías docentes, sistemas de evaluación y profesorado de las asignaturas permiten **completamente** este sub-resultado de aprendizaje a través de los siguientes:
 - **Contenidos:** Normas de seguridad de la Escuela y del laboratorio. Las normas cubren el manejo de cables y equipamiento de laboratorio, y la incompatibilidad de las prácticas con ciertos supuestos, tales como el uso de un marcapasos. Mecanismos y servicios de seguridad. Criptografía simétrica: DES (Data Encryption Standard), TDES (Triple DES), AES (Advanced Encryption Standard). Distribución de claves. Criptografía asimétrica. Firmas y certificados digitales. Aplicaciones: Ipsec (Internet Protocol Security), SSL/TLS (Secure Sockets Layer/ Transport Layer Security). Normativa y política de telecomunicaciones. Aspectos socioeconómicos de las telecomunicaciones. Servicios de telecomunicaciones y concepto de servicio universal. Agentes del sector: usuarios, proveedores de servicios, industria de fabricación, administraciones y organismos de normalización. Libre competencia. Interconexión. Gestión del espectro. Licitación; arbitraje. La política de telecomunicaciones en España, en la Unión Europea y en el marco mundial.
 - **Actividades formativas:** Sesiones prácticas en el laboratorio. Antes de las mismas se debe revisar y aceptar las normas de seguridad del laboratorio. Clases en grupo reducido. Proyecto final. Clases teóricas y desarrollo de ejercicios prácticos.
 - **Sistemas de evaluación:** Firma de documento confirmando lectura y aceptación de las normas. Prácticas de laboratorio. Examen final. Examen parcial. Presentación de proyecto final. Resolución de problemas y ejercicios. Evaluación continua del trabajo del estudiantado (trabajos, informes de prácticas de laboratorio, participación en clase y pruebas de evaluación de habilidades y conocimientos teórico-prácticos) y la evaluación final a través de un examen escrito final.
- El perfil y/o experiencia del profesorado que imparte las asignaturas en las que se trabaja este sub-resultado **es adecuado**, por la experiencia demostrada en las evidencias presentadas por la universidad.
- Los diferentes proyectos, trabajos y seminarios de las asignaturas **contribuyen completamente** a que el estudiantado alcance este sub-

resultado de aprendizaje. Algunos ejemplos: Prácticas colaborativas de *Fundamentos de seguridad en comunicaciones, Proyectos, Normativa y Política de Telecomunicaciones, Sistemas Electrónicos, Física, Fotónica, Circuitos Integrados y Microelectrónica*. Por ejemplo: Prácticas de seguridad. Plan de gestión de un proyecto. Caso práctico de normativa. Actividad sobre las aplicaciones del electromagnetismo.

- Los exámenes, trabajos y pruebas realizadas por las personas egresadas **certifican la adquisición completa** de este sub-resultado de aprendizaje, como, por ejemplo: En la asignatura de Física se realizan pruebas específicas para valorar las buenas prácticas y seguridad de su especialidad.
- ✓ Todas las personas egresadas en las asignaturas en las que se trabaja este sub-resultado han obtenido tasas de rendimiento y éxito superiores al 50%, y un resultado superior a 3 sobre 5 en las encuestas de satisfacción cumplimentadas por el estudiantado, excepto la asignatura *Sistemas Electrónicos* (2,96).

4.3. Capacidad y destreza para proyectar y llevar a cabo investigaciones experimentales, interpretar resultados y llegar a conclusiones en su campo de estudio.

Las asignaturas presentadas por la universidad para demostrar la integración y adquisición de este sub-resultado son:

Física, Sistemas Electrónicos, Aplicaciones Telemáticas, Circuitos integrados y microelectrónica, Fundamentos de seguridad en comunicaciones, Trabajo Fin de Grado.

A partir del análisis de la información aportada por la institución de educación superior sobre cada una de ellas, se debe afirmar que:

- La duración, contenidos, actividades formativas, metodologías docentes, sistemas de evaluación y profesorado de las asignaturas permiten **alcanzar completamente** este sub-resultado de aprendizaje a través de los siguientes:
 - **Contenidos:** Teoría de Incertidumbres. Medidas Eléctricas. Manejo de instrumentación básica de laboratorio (voltímetro, amperímetro, osciloscopio). Campos Magnéticos de Circuitos Sencillos, Condensador Plano-Paralelo, Ondas Estacionarias. Inducción. Ley de Faraday. Interacción entre Campo Eléctrico y Magnético. Conocimiento de dispositivos electrónicos. Circuitos electrónicos con realimentación negativa y circuitos osciladores. Amplificadores operacionales. Subsistemas electrónicos más utilizados en procesamiento de señal y comunicaciones como son temporizadores, VCOs (Voltage-controlled oscillator) y los PLLs (phase-locked loop). Fuentes de alimentación y equipos de energía para sistemas de telecomunicación. Mecanismos y servicios de seguridad. Criptografía simétrica: DES (Data Encryption Standard), TDES (Triple DES), AES (Advanced Encryption Standard). Distribución de claves. Criptografía

asimétrica. Firmas y certificados digitales. Aplicaciones: Ipsec (Internet Protocol Security), SSL/TLS (Secure Sockets Layer/ Transport Layer Security). Aspectos avanzados de nivel de transporte. Protocolos de nivel de aplicación. Seguridad en protocolos de transporte y aplicación.

- **Actividades formativas:** Sesiones prácticas de laboratorio consistentes en la realización de experimentos y análisis de los resultados. Clases en grupo. Clases magistrales. Clases de ejercicios prácticos. Exámenes. Clases teóricas y desarrollo de ejercicios prácticos. Estudio por parte de los estudiantes: ejercicios y lecturas complementarias. Tutorías individuales y trabajo personal del estudiante. Clases de problemas y de resolución de dudas en grupos reducidos.
 - **Sistemas de evaluación:** Pruebas parciales. Evaluación de las prácticas basada en la participación del estudiante y la realización de informes. Examen final con ejercicios que demuestran el dominio y comprensión global de la asignatura. Evaluación continua del trabajo del estudiante (trabajos, informes de prácticas de laboratorio, participación en clase y pruebas de evaluación de habilidades y conocimientos teórico-prácticos) y la evaluación final a través de un examen escrito final.
- El perfil y/o experiencia del profesorado que imparte las asignaturas en las que se trabaja este sub-resultado **es adecuado**, por la experiencia demostrada en las evidencias presentadas por la universidad.
 - Los diferentes proyectos, trabajos y seminarios de las asignaturas **contribuyen completamente** a que el estudiantado alcance este sub-resultado de aprendizaje. Algunos ejemplos: Prácticas colaborativas de *Fundamentos de seguridad en comunicaciones, Sistemas Electrónicos, Física, Aplicaciones Telemáticas, Circuitos Integrados y Microelectrónica*. Por ejemplo: Prácticas de sistemas electrónicos. Prácticas de física. Actividad sobre las aplicaciones del electromagnetismo. Práctica sobre reconocimiento usando DNS (Domain Name System). Diseño de circuito integrado analógico.
 - Los exámenes, trabajos y pruebas realizadas por las personas egresadas **certifican la adquisición completa** de este sub-resultado de aprendizaje, como, por ejemplo: en las asignaturas de *Física y Circuitos integrados*, se realizan proyectos y prácticas experimentales de su especialidad.
- ✓ Todas las personas egresadas en las asignaturas en las que se trabaja este sub-resultado han obtenido tasas de rendimiento y éxito superiores al 50%, y un resultado superior a 3 sobre 5 en las encuestas de satisfacción cumplimentadas por el estudiantado, excepto la asignatura *Sistemas Electrónicos* (2,96).

5. Aplicación práctica de la ingeniería

5.1. Comprensión de las técnicas aplicables y métodos de análisis, proyecto e investigación y sus limitaciones en el ámbito de su especialidad.

Las asignaturas presentadas por la universidad para demostrar la integración y adquisición de este sub-resultado son:

Arquitectura de redes de acceso y medio compartido, Análisis y diseño de circuitos, Redes y servicios de comunicaciones, Sistemas Electrónicos, Teoría moderna de la detección y estimación, Fotónica, Circuitos integrados y microelectrónica, Trabajo Fin de Grado.

A partir del análisis de la información aportada por la institución de educación superior sobre cada una de ellas, se debe afirmar que:

- La duración, contenidos, actividades formativas, metodologías docentes, sistemas de evaluación y profesorado de las asignaturas permiten **alcanzar completamente** este sub-resultado de aprendizaje a través de los siguientes:
 - **Contenidos:** Comprender las técnicas de acceso a redes de medio compartido y la eficiencia de sistemas de comunicación de datos. Diseño, construcción e interconexión de una red de área local Ethernet, creando redes físicas o lógicas. Análisis de circuitos lineales mediante los métodos de mallas y nodos. Análisis de circuitos mediante la transformada de Laplace. Redes de dos puertas o cuadripolos. Síntesis de filtros pasivos analógicos y digitales. Competencias para configurar nodos de comunicaciones (*routers IP*) y equipos finales. Capacidad de análisis del funcionamiento de los protocolos de nivel de red y transporte. Diseño y análisis de: Circuitos electrónicos con realimentación negativa y circuitos osciladores. Amplificadores operacionales. Subsistemas electrónicos más utilizados en procesamiento de señal y comunicaciones como son temporizadores, VCOs (Voltage-controlled oscillator) y los PLLs (phase-locked loop). Fuentes de alimentación y equipos de energía para sistemas de telecomunicación. Arquitecturas de redes de comunicaciones: RTC (red telefónica conmutada), RDSI (Red digital de servicios integrados), ADSL (Asymmetric Digital Subscriber Line), etc. Técnicas a nivel de enlace. Sistemas de cableado estructurado. Enfoque analítico o máquina. Calidad de estimadores y decisores, y su capacidad de generalización. Tratamiento de series temporales y soluciones adaptativas. Microelectrónica. Diseño y fabricación de circuitos integrados digitales. Diseño de circuitos integrados analógicos
 - **Actividades formativas:** Clases Magistrales. Clases en grupo reducido incluyendo el planteamiento/resolución de problemas, trabajos en laboratorios, descripción de ejemplos, casos de uso, etc. Prácticas de laboratorio. Resolución de problemas. Clases en aulas informáticas.

Casos prácticos. Tutorías colectivas. Prácticas de laboratorio: Sesiones en aula informática donde el estudiante resolverá con ayuda del ordenador problemas de clasificación y estimación con datos reales, evaluando las prestaciones de los sistemas implementados. Estudio por parte del alumnado: ejercicios y lecturas complementarias.

- **Sistemas de evaluación:** Parciales. Ejercicios prácticos y de laboratorio. Examen final. Entregables de prácticas. Pruebas de evaluación realizadas en los últimos minutos de las clases de problemas. Resolución de problemas y/o cuestiones tipo test para cada bloque temático, a desarrollar de manera individual.
 - El perfil y/o experiencia del profesorado que imparte las asignaturas en las que se trabaja este sub-resultado **es adecuado**, por la experiencia demostrada en las evidencias presentadas por la universidad.
 - Los diferentes proyectos, trabajos y seminarios de las asignaturas **contribuyen completamente** a que el estudiantado alcance este sub-resultado de aprendizaje. Algunos ejemplos: Trabajos colaborativos de *Arquitectura de redes de acceso y medio compartido*, *Teoría moderna de la detección y estimación*, *Sistemas electrónicos*, *Redes y Servicios de comunicaciones*, *Fotónica y Circuitos integrados y microelectrónica*. Por ejemplo: Analizador de protocolo *wireshark*. Programación en java de técnica control de errores de petición de reenvío ARQ. Uso de un simulador del protocolo de *Spanning Tree*. Práctica de clasificación.
 - Los exámenes, trabajos y pruebas realizadas por las personas egresadas **certifican la adquisición completa** de este sub-resultado de aprendizaje, como, por ejemplo: en la asignatura de *Fotónica, Circuitos integrados y microelectrónica*, se entregan prácticas donde se trabajan las técnicas y métodos de análisis, proyecto e investigación.
- ✓ Todas las personas egresadas en las asignaturas en las que se trabaja este sub-resultado han obtenido tasas de rendimiento y éxito superiores al 50%, excepto en la asignatura *Análisis y diseño de circuitos* (26,10% de tasa de rendimiento y 35,20% de tasa de éxito) y un resultado superior a 3 sobre 5 en las encuestas de satisfacción cumplimentadas por el estudiantado, excepto en las asignaturas *Análisis y diseño de Circuitos* (2,74) y *Sistemas Electrónicos* (2,96).

5.2. Competencia práctica para resolver problemas complejos, realizar proyectos complejos de ingeniería y llevar a cabo investigaciones propias de su especialidad.

Las asignaturas presentadas por la universidad para demostrar la integración y adquisición de este sub-resultado son:

Redes y servicios de comunicaciones, Sistemas digitales basados en microprocesadores, Tecnologías de alta frecuencia, Fotónica, Circuitos integrados y microelectrónica, Conmutación, Sistemas de Telecomunicación, Trabajo Fin de Grado.

A partir del análisis de la información aportada por la institución de educación superior sobre cada una de ellas, se debe afirmar que:

- La duración, contenidos, actividades formativas, metodologías docentes, sistemas de evaluación y profesorado de las asignaturas permiten **alcanzar completamente** este sub-resultado de aprendizaje a través de los siguientes:
 - **Contenidos:** Competencias para configurar nodos de comunicaciones (*routers IP*) y equipos finales. Capacidad de análisis del funcionamiento de los protocolos de nivel de red y transporte. Herramientas de gestión de direcciones, NATs (*Network Address Translation*) y DHCP (*Dinamic Host Configuration Protocol*). Programación de un microcontrolador: Ensamblador. Desarrollo en lenguaje C. Estudio de los elementos que permiten el diseño de sistemas complejos de microondas. Diseño y fabricación de circuitos integrados digitales. Diseño de circuitos integrados analógicos, Técnicas de gestión de tráfico; encaminamiento; red telefónica básica; red inteligente; control de flujo y congestión; acceso múltiple Pines de entrada y salida de propósito general. Conversión Analógico/Digital y Digital/Analógica. Sistema Interrupciones y su gestión. Temporizadores. Comunicación serie asíncrona. Principales tecnologías de conmutación empleadas en las redes de comunicaciones, y las arquitecturas de protocolos de control de nodos. Arquitectura interna de los tipos de conmutadores, con especial énfasis en los conmutadores de paquetes, incluyendo alternativas de diseño de la red de conmutación interna, y algoritmos básicos de clasificación, planificación de paquetes, búsqueda de ruta y gestión de colas. Mecanismos de fiabilidad, calidad de servicio e ingeniería de tráfico esenciales para el diseño y gestión de las redes de comunicaciones. Técnicas de gestión de tráfico; encaminamiento; red telefónica básica; red inteligente; control de flujo y congestión; acceso múltiple. Sistemas de comunicaciones fijas: acceso por medio conductor, óptico e inalámbrico; SDH (*Synchronous Digital Hierarchy*), DWDM (*Dense Wavelength Division Multiplexing*); WiFi (*Wireless Local Area Network*: femtoceldas, WMAN (*Wireless Metropolitan Network*)). Sistemas de comunicaciones móviles terrestres: clasificación de los sistemas de comunicaciones móviles; Tetra; GSM (*Sistema Global para Comunicaciones Móviles*); GPRS-EDGE (*Enhanced Data Rates for GSM Evolution*). Sistemas de comunicaciones por satélite: conceptos de diseño orbital; servicios fijos, VSAT (*Very Small Aperture Terminal*) y móviles; sistemas de posicionamiento por satélite.
 - **Actividades formativas:** Clases en grupo reducido. Resolución de problemas. Resolución de casos de estudio en grupos pequeños. Prácticas de laboratorio. Clases en aulas

informáticas. Casos prácticos. Clases Magistrales. Tutorías colectivas. Se presentan ejemplos de diseño y análisis en clase como guía para adquirir buenas prácticas y técnicas de diseño adecuadas, demostrando como aplicar determinados periféricos para resolver diversos problemas. Ejercicios de laboratorio, donde a partir de unas especificaciones iniciales los estudiantes deben hacer los diseños y desarrollos necesarios para lograr los objetivos expuestos. Los problemas planteados son una versión escalada de ejercicios de diseño de un sistema electrónico que los estudiantes tienen que resolver usando los recursos ofrecidos. Los estudiantes deben ser capaces de comentar sus programas, desarrollar diagramas de flujo, y capturar esquemáticos de su circuito. Esto será especialmente evaluado en el trabajo de laboratorio. Proyecto final sobre aplicaciones en grupos de 3 estudiantes.

- **Sistemas de evaluación:** Parciales. Prácticas en el laboratorio. Examen parcial y final. Pruebas de conocimiento. Entregables de prácticas de laboratorio: ejercicios de preparación, memorias, hitos. Resolución de problemas y ejercicios. Presentación del proyecto final. Exámenes cortos de temas concretos. Trabajo en clase.
 - El perfil y/o experiencia del profesorado que imparte las asignaturas en las que se trabaja este sub-resultado **es adecuado**, por la experiencia demostrada en las evidencias presentadas por la universidad.
 - Los diferentes proyectos, trabajos y seminarios de las asignaturas **contribuyen completamente** a que el estudiantado alcance este sub-resultado de aprendizaje. Algunos ejemplos: Trabajos colaborativos de *Conmutación, Redes y Servicios de Comunicaciones, Fotónica, Sistemas digitales basados en microprocesadores, Tecnologías de Alta Frecuencia, Circuitos Integrados y Microelectrónica*. Por ejemplo: Práctica: Análisis de ARP con *Wireshark*. Prácticas de sistemas digitales basados en microprocesadores. Desarrollo de multiplexores y combinadores en tecnología de microondas. Diseño de circuito integrado digital.
 - Los exámenes, trabajos y pruebas realizadas por las personas egresadas **certifican la adquisición completa** de este sub-resultado de aprendizaje, como, por ejemplo: en la asignatura de *Fotónica*, se realizan prácticas y entregan memorias donde se trabaja la realización de proyectos complejos de investigación.
- ✓ Todas las personas egresadas en las asignaturas en las que se trabaja este sub-resultado han obtenido tasas de rendimiento y éxito superiores al 50%, y un resultado superior a 3 sobre 5 en las encuestas de satisfacción cumplimentadas por el estudiantado.

5.3. Conocimiento de aplicación de materiales, equipos y herramientas, tecnología y procesos de ingeniería y sus limitaciones en el ámbito de su especialidad.

Las asignaturas presentadas por la universidad para demostrar la integración y adquisición de este sub-resultado son:

Electrónica Digital, Componentes y circuitos electrónicos, Tecnologías de alta frecuencia, Fotónica, Circuitos integrados y microelectrónica, Trabajo Fin de Grado.

A partir del análisis de la información aportada por la institución de educación superior sobre cada una de ellas, se debe afirmar que:

- La duración, contenidos, actividades formativas, metodologías docentes, sistemas de evaluación y profesorado de las asignaturas permiten **alcanzar completamente** este sub-resultado de aprendizaje a través de los siguientes:
 - **Contenidos:** Diseño de circuitos digitales en VHDL (*Very High Hardware Description Language*): circuitos combinacionales, biestables, circuitos secuenciales síncronos, memorias. Funcionamiento de los dispositivos electrónicos pasivos y activos básicos. Instrumentación electrónica básica y las técnicas de medida. Amplificadores monoetapa y multietapa en pequeña señal. Respuesta en frecuencia. Diseño de sistemas complejos de microondas: redes de adaptación, divisoras de potencia, acoplos directivos, filtros y resonadores, dispositivos no recíprocos como los circuladores, amplificadores. Láseres y óptica electrónica. Dispositivos fotónicos ultrarrápidos. Diseño y fabricación de circuitos integrados digitales. Representación de la información en los sistemas digitales. Algebra de Boole y puertas lógicas. Óptica ondulatoria, óptica electromagnética y óptica de Fourier.
 - **Actividades formativas:** Prácticas de laboratorio, donde el estudiante diseña, monta y prueba un sistema orientado a la resolución de un problema concreto. Clases en grupo reducido. Clases teóricas. Clases prácticas. Trabajo práctico. Proyecto final. Desarrollo de ejercicios prácticos. lecturas complementarias. Exámenes y otras pruebas de evaluación.
 - **Sistemas de evaluación:** Evaluación continua. De laboratorio. Parciales. Examen final. Resolución de casos prácticos. Resolución de problemas y ejercicios. Presentación del proyecto final.
- El perfil y/o experiencia del profesorado que imparte las asignaturas en las que se trabaja este sub-resultado **es adecuado**, por la experiencia demostrada en las evidencias presentadas por la universidad.
- Los diferentes proyectos, trabajos y seminarios de las asignaturas **contribuyen completamente** a que el estudiantado alcance este sub-resultado de aprendizaje. Algunos ejemplos: Trabajos colaborativos de *Componentes y circuitos electrónicos, Fotónica, Tecnologías de Alta frecuencia y*

Circuitos Integrados y Microelectrónica. Por ejemplo: Prácticas de componentes y circuitos electrónicos. Proyecto de aplicaciones de la tecnología fotónica. Diseño de circuito integrado analógico.

- Los exámenes, trabajos y pruebas realizadas por las personas egresadas **certifican la adquisición completa** de este sub-resultado de aprendizaje, como, por ejemplo: en la asignatura de *Componentes y circuitos electrónicos*, se realizan exámenes y pruebas de laboratorio asociado con la aplicación de materiales y equipos y sus limitaciones.

- ✓ Todas las personas egresadas en las asignaturas en las que se trabaja este sub-resultado han obtenido tasas de rendimiento y éxito superiores al 50%, y un resultado superior a 3 sobre 5 en las encuestas de satisfacción cumplimentadas por el estudiantado.

5.4 Capacidad para aplicar normas de la práctica de la ingeniería de su especialidad.

Las asignaturas presentadas por la universidad para demostrar la integración y adquisición de este sub-resultado son:

Componentes y circuitos electrónicos, Aplicaciones Telemáticas, Conmutación, Sistemas de Telecomunicación, Fundamentos de seguridad en comunicaciones, Proyectos, normativa y política de telecomunicaciones, Trabajo Fin de Grado.

A partir del análisis de la información aportada por la institución de educación superior sobre cada una de ellas, se debe afirmar que:

- La duración, contenidos, actividades formativas, metodologías docentes, sistemas de evaluación y profesorado de las asignaturas permiten **alcanzar completamente** este sub-resultado de aprendizaje a través de los siguientes:
 - **Contenidos:** Normas de uso de instrumentación electrónica. Técnicas de medida. Normativa y política de telecomunicaciones. Aspectos socioeconómicos de las telecomunicaciones. Servicios de telecomunicaciones y concepto de servicio universal. Aspectos avanzados de nivel de transporte. Protocolos de nivel de aplicación. Seguridad en protocolos de transporte y aplicación. Principales tecnologías de conmutación empleadas en las redes de comunicaciones, y las arquitecturas de protocolos de control de los nodos con los que se construyen servicios de telecomunicación. Arquitectura interna de los tipos de conmutadores, con especial énfasis en los conmutadores de paquetes, incluyendo alternativas de diseño de la red de conmutación interna, y algoritmos básicos de clasificación, planificación de paquetes, búsqueda de ruta y gestión de colas. Mecanismos de fiabilidad, calidad de servicio e ingeniería de tráfico esenciales para el diseño y gestión de las redes de comunicaciones. Mecanismos y servicios de seguridad. Criptografía simétrica: DES (*Data Encryption Standard*), TDES (Triple DES), AES (*Advanced Encryption*

Standard). Distribución de claves. Criptografía asimétrica. Firmas y certificados digitales. Aplicaciones: Ipsec (*Internet Protocol Security*), SSL/TLS (*Secure Sockets Layer/ Transport Layer Security*).

- **Actividades formativas:** Antes de acceder al laboratorio, los estudiantes deben realizar el curso: SPOC (*Small Private Online Course*) Laboratorios de Electrónica: Certificación de competencias en la utilización de la instrumentación de un laboratorio de electrónica. Casos de estudio que ofrecen una visión integradora y sistémica de los sistemas de telecomunicación. Clases magistrales. Clases de ejercicios prácticos. Clases de laboratorio con experimentos y diseños desde un punto de vista práctico. Práctica en grupo sobre reconocimiento usando DNS (*Domain Name System*).
 - **Sistemas de evaluación:** Evaluación de trabajos propuestos durante el curso. Prueba final que cubre el contenido del curso. Exámenes parciales de laboratorio. Resolución de casos prácticos mediante herramientas de simulación, en el laboratorio docente o en clases prácticas en aula. Exámenes cortos de temas concretos durante el curso. Trabajo en clase. Evaluación de las prácticas de laboratorio, realizadas en grupos. Evaluación continua del trabajo del estudiante (trabajos, informes de prácticas de laboratorio, participación en clase y pruebas de evaluación de habilidades y conocimientos teórico-prácticos) y la evaluación final a través de un examen escrito final.
 - El perfil y/o experiencia del profesorado que imparte las asignaturas en las que se trabaja este sub-resultado **es adecuado**, por la experiencia demostrada en las evidencias presentadas por la universidad.
 - Los diferentes proyectos, trabajos y seminarios de las asignaturas **contribuyen completamente** a que el estudiantado alcance este sub-resultado de aprendizaje. Algunos ejemplos: Trabajos colaborativos de *Conmutación, Fundamentos de seguridad en comunicación, Proyectos, normativa y política de telecomunicación, Componentes y circuitos electrónicos y aplicaciones telemáticas*. Por ejemplo: Práctica de *Route Lookup*. Práctica de MPLS (Multiprotocol Label Switching). Prácticas de componentes y circuitos electrónicos. Caso práctico de normativa.
 - Los exámenes, trabajos y pruebas realizadas por las personas egresadas **certifican la adquisición completa** de este sub-resultado de aprendizaje, como, por ejemplo: en la asignatura de *Proyectos, normativa y política de telecomunicaciones*, se realizan proyectos donde se trabaja específicamente la capacidad de aplicar normativas de la especialidad.
- ✓ Todas las personas egresadas en las asignaturas en las que se trabaja este sub-resultado han obtenido tasas de rendimiento y éxito superiores al 50%, y un resultado superior a 3 sobre 5 en las encuestas de satisfacción cumplimentadas por el estudiantado.

5.5. Conocimiento de las implicaciones sociales, de salud y seguridad, ambientales, económicas e industriales de la práctica de la ingeniería.

Las asignaturas presentadas por la universidad para demostrar la integración y adquisición de este sub-resultado son:

Aplicaciones Telemáticas, Fundamentos de seguridad en comunicaciones, Proyectos, normativa y política de telecomunicaciones, Fundamentos de gestión empresarial, Trabajo Fin de Grado.

A partir del análisis de la información aportada por la institución de educación superior sobre cada una de ellas, se debe afirmar que:

- La duración, contenidos, actividades formativas, metodologías docentes, sistemas de evaluación y profesorado de las asignaturas permiten **alcanzar con recomendaciones** este sub-resultado de aprendizaje a través de los siguientes:
 - **Contenidos:** Seguridad en protocolos de transporte y aplicación. Mecanismos y servicios de seguridad. Aspectos socioeconómicos de las telecomunicaciones. Servicios de telecomunicaciones y concepto de servicio universal. Mecanismos y servicios de seguridad. Criptografía simétrica: DES (Data Encryption Standard), TDES (Triple DES), AES (Advanced Encryption Standard). Distribución de claves. Criptografía asimétrica. Firmas y certificados digitales. Aplicaciones: Ipsec (Internet Protocol Security), SSL/TLS (Secure Sockets Layer/ Transport Layer Security). Normativa y política de telecomunicaciones. La empresa: dirección y organización. Dirección financiera, de operaciones y de *marketing* y ventas. Innovación y crecimiento empresarial.
 - **Actividades formativas:** Clases de teoría. Trabajos individuales y en grupo. Clases magistrales, tutorías individuales y trabajo personal del estudiante. Clases de problemas y de resolución de dudas en grupos reducidos. Prácticas de laboratorio. Discusión en clase de trabajos, casos y lecturas complementarias, específicamente asignadas o identificadas con carácter previo por el estudiante. Trabajo en grupo que consiste en el análisis de una empresa, aplicando los conocimientos adquiridos en el curso.
 - **Sistemas de evaluación:** Evaluación de trabajos propuestos durante el curso. Examen final de teoría y prácticas. Examen parcial. Evaluación continua del trabajo del estudiante (trabajos, informes de prácticas de laboratorio, participación en clase y pruebas de evaluación de habilidades y conocimientos teórico-prácticos) y la evaluación final a través de un examen escrito final.

- El perfil y/o experiencia del profesorado que imparte las asignaturas en las que se trabaja este sub-resultado **es adecuado**, por la experiencia demostrada en las evidencias presentadas por la universidad.
 - Los diferentes proyectos, trabajos y seminarios de las asignaturas **certifican la adquisición en líneas generales** que el estudiantado alcance este sub-resultado de aprendizaje. Algunos ejemplos: Trabajos colaborativos de *Fundamentos de gestión empresarial, Fundamentos de seguridad en comunicación, Proyectos, normativa y política de telecomunicaciones y aplicaciones telemáticas* ya que trabajan aspectos relacionados con aspectos económicos, pero no orientada a la integridad física, de salud o medioambiental.
 - Los exámenes, trabajos y pruebas realizadas por las personas **certifican la adquisición en líneas generales** de este sub-resultado de aprendizaje, ya que aparecen muchos aspectos relacionados con la seguridad orientada a los protocolos, pero no orientada a la integridad física, de salud o medioambiental.
- ✓ Todas las personas egresadas en las asignaturas en las que se trabaja este sub-resultado han obtenido tasas de rendimiento y éxito superiores al 50%, y un resultado superior a 3 sobre 5 en las encuestas de satisfacción cumplimentadas por el estudiantado.

5.6. Ideas generales sobre cuestiones económicas, de organización y de gestión (como gestión de proyectos, gestión del riesgo y del cambio) en el contexto industrial y de empresa.

Las asignaturas presentadas por la universidad para demostrar la integración y adquisición de este sub-resultado son:

Proyectos, normativa y política de telecomunicaciones, Fundamentos de gestión empresarial, Trabajo Fin de Grado.

A partir del análisis de la información aportada por la institución de educación superior sobre cada una de ellas, se debe afirmar que:

- La duración, contenidos, actividades formativas, metodologías docentes, sistemas de evaluación y profesorado de las asignaturas permiten **alcanzar completamente** este sub-resultado de aprendizaje a través de los siguientes:
 - **Contenidos:** La empresa: dirección y organización. Dirección financiera, de operaciones y de marketing y ventas. Innovación y crecimiento empresarial. Normativa y política de telecomunicaciones. Aspectos socioeconómicos de las telecomunicaciones. Servicios de telecomunicaciones y concepto de servicio universal. Agentes del sector: usuarios, proveedores de servicios, industria de fabricación, administraciones y organismos de normalización. Libre competencia. Interconexión. Gestión del espectro. Licitación; arbitraje. La política de telecomunicaciones en España, en la

Unión Europea y en el marco mundial. La empresa: dirección y organización. Dirección financiera, de operaciones y de marketing y ventas. Innovación y crecimiento empresarial.

- **Actividades formativas:** Lecciones magistrales, resolución de ejercicios y casos por parte de los estudiantes. Discusión en clase de trabajos, casos y lecturas complementarias, específicamente asignadas o identificadas con carácter previo por el estudiante. Trabajo en grupo que consiste en el análisis de una empresa, aplicando los conocimientos adquiridos en el curso. Clases de teoría. Trabajos individuales y en grupo.
 - **Sistemas de evaluación:** Evaluación de trabajos y tareas propuestas durante el curso. Prueba final que cubre el contenido del curso.
 - El perfil y/o experiencia del profesorado que imparte las asignaturas en las que se trabaja este sub-resultado **es adecuado**, por la experiencia demostrada en las evidencias presentadas por la universidad.
 - Los diferentes proyectos, trabajos y seminarios de las asignaturas **contribuyen completamente** a que el estudiantado alcance este sub-resultado de aprendizaje. Algunos ejemplos: Trabajos colaborativos de Fundamentos de gestión empresarial. Por ejemplo: Trabajo de consultoría estratégica. Plan de gestión de un proyecto. Caso práctico de normativa.
 - Los exámenes, trabajos y pruebas realizadas por las personas egresadas **certifican la adquisición completa** de este sub-resultado de aprendizaje, como, por ejemplo: En la asignatura de *Fundamentos de gestión empresarial* se dan ideas generales sobre cuestiones económicas, de organización y gestión, aunque se podrían mejorar los aspectos de gestión de proyectos, del riesgo y del cambio.
- ✓ Todas las personas egresadas en las asignaturas en las que se trabaja este sub-resultado han obtenido tasas de rendimiento y éxito superiores al 50%, y un resultado superior a 3 sobre 5 en las encuestas de satisfacción cumplimentadas por el estudiantado.

6. Elaboración de juicios

6.1. Capacidad de recoger e interpretar datos y manejar conceptos complejos dentro de su especialidad, para emitir juicios que impliquen reflexión sobre temas éticos y sociales.

Las asignaturas presentadas por la universidad para demostrar la integración y adquisición de este sub-resultado son:

Técnicas de expresión oral y escrita, Técnicas de búsqueda y uso de la información, Hojas de cálculo. Nivel avanzado, Trabajo Fin de Grado.

A partir del análisis de la información aportada por la institución de educación superior sobre cada una de ellas, se debe afirmar que:

- La duración, contenidos, actividades formativas, metodologías docentes, sistemas de evaluación y profesorado de las asignaturas permiten **alcanzar completamente** este sub-resultado de aprendizaje a través de los siguientes:
 - **Contenidos:** Técnicas de expresión escrita y oral. Ética y propiedad intelectual. El trabajo académico sin plagio. Construir, interpretar y explotar los datos. Prácticas externas. Organización del plan de investigación. Procesos y herramientas en la búsqueda de información en bases de datos y buscadores académicos. Conocimiento y uso de las principales bases de datos multidisciplinares y especializadas (según área de conocimiento). Crear y gestionar citas y referencias bibliográficas. Programas informáticos para la gestión de citas y bibliografía.
 - **Actividades formativas:** Exposición de técnicas para generar, jerarquizar y ordenar las ideas. Pautas para un texto bien construido, con un vocabulario preciso y adecuado. Elaboración de un trabajo académico-científico. Ejercicios de pronunciación, entonación y otros aspectos relacionados con la oratoria y la comunicación no verbal. Presentaciones en grupo y exposiciones individuales. Entrevistas e improvisaciones a partir de una situación dada. Clases teóricas, de materiales docentes elaborados por el profesor, tutoriales en línea, lecturas especializadas, así como del estudio personal de los estudiantes. Casos prácticos orientados a la búsqueda de información en fuentes accesibles a través de Internet. Presentación de los conceptos teóricos. Caso final práctico orientado al manejo y procesado de datos de fuentes de información complejas accesibles a través de Internet. Análisis de dichas fuentes, a la evaluación de los resultados, así como a la presentación de los contenidos obtenidos. Carga de datos, análisis, generación de gráficos y generación del documento a partir de la hoja de cálculo con objetivo de uso e interpretación en el contexto de los estudios del grado.
 - **Sistemas de evaluación:** Asistencia, participación, realización/entrega de actividades y ejercicios propuestos. Realización de un trabajo escrito de carácter expositivo-argumentativo. Realización de una presentación oral. Evaluación continua. Prueba final. Prueba tipo test. Trabajo propuesto. Evaluación formativa, que se basará en la realización de ejercicios de autoevaluación que miden la adquisición de conocimientos teóricos y en el desarrollo de ejercicios y actividades prácticas.
- El perfil y/o experiencia del profesorado que imparte las asignaturas en las

- que se trabaja este sub-resultado **es adecuado**, por la experiencia demostrada en las evidencias presentadas por la universidad.
- Los diferentes proyectos, trabajos y seminarios de las asignaturas **contribuyen completamente** a que el estudiantado alcance este sub-resultado de aprendizaje. Algunos ejemplos: *Técnicas de expresión oral y escrita*. Por ejemplo: Debates en clase. Exposiciones de un tema.
 - Los exámenes, trabajos y pruebas realizadas por las personas egresadas **certifican la adquisición completa** de este sub-resultado de aprendizaje, como, por ejemplo: En la asignatura de *Técnicas de búsqueda y uso de la información* se realizan trabajos específicos para la recogida e interpretación de datos que permitan emitir juicios con reflexión en temas éticos y sociales.
- ✓ Todas las personas egresadas en las asignaturas en las que se trabaja este sub-resultado han obtenido tasas de rendimiento y éxito superiores al 50%, y un resultado superior a 3 sobre 5 en las encuestas de satisfacción cumplimentadas por el estudiantado.

6.2. Capacidad de gestionar complejas actividades técnicas o profesionales o proyectos de su especialidad, responsabilizándose de la toma de decisiones.

Las asignaturas presentadas por la universidad para demostrar la integración y adquisición de este sub-resultado son:

Arquitectura de Sistemas, Proyectos, normativa y política de telecomunicaciones, Fundamentos de gestión empresarial, Trabajo Fin de Grado.

A partir del análisis de la información aportada por la institución de educación superior sobre cada una de ellas, se debe afirmar que:

- La duración, contenidos, actividades formativas, metodologías docentes, sistemas de evaluación y profesorado de las asignaturas permiten **alcanzar completamente** este sub-resultado de aprendizaje a través de los siguientes:
 - **Contenidos:** Diseño del proyecto mediante trabajo en equipo. Gestión de Proyectos. Ciclo de vida de los Proyectos. Riesgos, aprovisionamiento, recursos humanos. Dirección financiera, de operaciones y de marketing y ventas. Resolución de conflictos. Desarrollo del proyecto. Metodologías Agile y SCRUM (metodología ágil). Normativa y política de telecomunicaciones. La empresa: dirección y organización. Dirección financiera, de operaciones y de marketing y ventas. Innovación y crecimiento empresarial.
 - **Actividades formativas:** Clases magistrales. Ejercicios. Sesiones en laboratorio. Proyecto consistente en el diseño de una aplicación software con múltiples hitos, entregables y objetivos. Búsqueda de documentación auxiliar para completar la información que se estudia en un tema. Trabajos individuales y en grupo. Resolución de ejercicios y casos por parte de los estudiantes. Discusión en clase de

trabajos, casos y lecturas complementarias, específicamente asignadas o identificadas con carácter previo por el estudiante. Trabajo en grupo que consiste en el análisis de una empresa, aplicando los conocimientos adquiridos en el curso.

- **Sistemas de evaluación:** Proyecto de programación. Examen parcial de teoría. Examen final. Evaluación de trabajos
 - El perfil y/o experiencia del profesorado que imparte las asignaturas en las que se trabaja este sub-resultado **es adecuado**, por la experiencia demostrada en las evidencias presentadas por la universidad.
 - Los diferentes proyectos, trabajos y seminarios de las asignaturas **contribuyen completamente** a que el estudiantado alcance este sub-resultado de aprendizaje. Algunos ejemplos: *Fundamentos de Gestión Empresarial, Proyectos, normativa y política de telecomunicaciones y Arquitectura de Sistemas*. Por ejemplo: Trabajo de consultoría estratégica. Plan de gestión de un proyecto. Caso práctico de normativa. Prácticas en Java de arquitectura de sistemas. Proyecto en C de arquitectura de sistemas.
 - ⊖ Los exámenes, trabajos y pruebas realizadas por las personas egresadas **certifican la adquisición completa** de este sub-resultado de aprendizaje, como, por ejemplo: En la asignatura de *Proyectos, normativa y política de telecomunicaciones* se realizan trabajos donde se trabaja la gestión de proyectos y la responsabilidad en la toma de decisiones.
- ✓ Todas las personas egresadas en las asignaturas en las que se trabaja este sub-resultado han obtenido tasas de rendimiento y éxito superiores al 50%, excepto en la asignatura *Arquitectura de Sistemas* (48,3% de tasa de rendimiento y 85,4% de tasa de éxito) y un resultado superior a 3 sobre 5 en las encuestas de satisfacción cumplimentadas por el estudiantado.

7. Comunicación y Trabajo en Equipo

7.1. Capacidad para comunicar eficazmente información, ideas, problemas y soluciones en el ámbito de ingeniería y con la sociedad en general.

Las asignaturas presentadas por la universidad para demostrar la integración y adquisición de este sub-resultado son:

Técnicas de expresión oral y escrita, Habilidades Profesionales Interpersonales, Trabajo Fin de Grado.

A partir del análisis de la información aportada por la institución de educación superior sobre cada una de ellas, se debe afirmar que:

- La duración, contenidos, actividades formativas, metodologías docentes, sistemas de evaluación y profesorado de las asignaturas permiten **alcanzar completamente** este sub-resultado de aprendizaje a través de los siguientes:

- **Contenidos:** Técnicas de expresión escrita: planificación, diseño y organización, manejo del lenguaje. Técnicas de expresión oral: retórica y oratoria, comunicación no verbal y expresión gestual. Talleres: Análisis y toma de decisiones, Creatividad aplicada a la solución de problemas, Definición de la carrera profesional, Diseño y planificación de proyectos, Emprendimiento.
 - **Actividades formativas:** Exposición de técnicas para generar, jerarquizar y ordenar las ideas. Pautas para un texto bien construido, con un vocabulario preciso y adecuado. Elaboración de un trabajo académico-científico. Ejercicios de pronunciación, entonación y otros aspectos relacionados con la oratoria y la comunicación no verbal. Presentaciones en grupo y exposiciones individuales. Entrevistas e improvisaciones a partir de una situación dada. Explicación de los diferentes contenidos teóricos y discusión sobre los mismos. Realización de ejercicios y dinámicas de grupo relacionados con los contenidos expuestos. Valoración grupal de los ejercicios realizados y comentario por parte del profesor, incluyendo recomendaciones prácticas.
 - **Sistemas de evaluación:** Asistencia, participación, realización/entrega de actividades y ejercicios propuestos. Realización de un trabajo escrito de carácter expositivo-argumentativo. Realización de una presentación oral. Evaluación continua basada en: Realización sistemática de ejercicios y actividades prácticas en el aula. Participación en clase. Realización de un test o trabajo escrito para verificar la comprensión de los conceptos clave transmitidos.
- El perfil y/o experiencia del profesorado que imparte las asignaturas en las que se trabaja este sub-resultado **es adecuado**, por la experiencia demostrada en las evidencias presentadas por la universidad.
 - Los diferentes proyectos, trabajos y seminarios de las asignaturas **contribuyen completamente** a que el estudiantado alcance este sub-resultado de aprendizaje. Algunos ejemplos: *Técnicas de expresión oral y escrita*. Por ejemplo: Debates en clase. Exposiciones de un tema.
 - Los exámenes, trabajos y pruebas realizadas por las personas egresadas **certifican la adquisición completa** de este sub-resultado de aprendizaje, como, por ejemplo: en la asignatura de *Técnicas de expresión oral y escrita* se realizan pruebas específicas para valorar la capacidad de comunicación en el ámbito de la especialidad.
- ✓ Todas las personas egresadas en las asignaturas en las que se trabaja este sub-resultado han obtenido tasas de rendimiento y éxito superiores al 50%, y un resultado superior a 3 sobre 5 en las encuestas de satisfacción cumplimentadas por el estudiantado.

7.2. Capacidad para funcionar eficazmente en contextos nacionales e internacionales, de forma individual y en equipo y cooperar tanto con ingenieros como con personas de otras disciplinas.

Las asignaturas presentadas por la universidad para demostrar la integración y adquisición de este sub-resultado son:

Técnicas de expresión oral y escrita, Arquitectura de Sistemas, Proyectos, normativa y política de telecomunicaciones, Fundamentos de gestión empresarial, Habilidades Profesionales Interpersonales, Trabajo Fin de Grado.

A partir del análisis de la información aportada por la institución de educación superior sobre cada una de ellas, se debe afirmar que:

- La duración, contenidos, actividades formativas, metodologías docentes, sistemas de evaluación y profesorado de las asignaturas permiten **alcanzar completamente** este sub-resultado de aprendizaje a través de los siguientes:
 - **Contenidos:** Técnicas de expresión escrita: planificación, diseño y organización, manejo del lenguaje. Técnicas de expresión oral: retórica y oratoria, comunicación no verbal y expresión gestual. Diseño del proyecto mediante trabajo en equipo. Gestión de proyectos. Diseño y planificación de proyectos. Talleres: Análisis y toma de decisiones, Creatividad aplicada a la solución de problemas, Definición de la carrera profesional, Diseño y planificación de proyectos, Emprendimiento.
 - **Actividades formativas:** Presentaciones en grupo y exposiciones individuales. Trabajo en grupo para el análisis de una empresa. Exposición de técnicas para generar, jerarquizar y ordenar las ideas. Pautas para un texto bien construido, con un vocabulario preciso y adecuado. Elaboración de un trabajo académico-científico. Ejercicios de pronunciación, entonación y otros aspectos relacionados con la oratoria y la comunicación no verbal. Entrevistas e improvisaciones a partir de una situación dada. Valoración grupal de los ejercicios realizados y comentario por parte del profesor. Lecciones magistrales, resolución de ejercicios y casos por parte de los estudiantes. Discusión en clase de trabajos, casos y lecturas complementarias, específicamente asignadas o identificadas con carácter previo por el estudiante.
 - **Sistemas de evaluación:** Asistencia, participación, realización/entrega de actividades y ejercicios propuestos. Realización de un trabajo escrito de carácter expositivo-argumentativo. Realización de una presentación oral. Proyecto de programación. Examen parcial. Examen final. Trabajos en grupo.
- El perfil y/o experiencia del profesorado que imparte las asignaturas en las

- que se trabaja este sub-resultado **es adecuado**, por la experiencia demostrada en las evidencias presentadas por la universidad.
- Los diferentes proyectos, trabajos y seminarios de las asignaturas **contribuyen completamente** a que el estudiantado alcance este sub-resultado de aprendizaje. Algunos ejemplos: *Estadística, Técnicas de expresión oral y escrita y Arquitectura de Sistemas*, donde se desarrollan trabajos de consultoría estratégica. Plan de gestión de un proyecto. Caso práctico de normativa. Prácticas en Java de arquitectura de sistemas. Debates en clase. Exposiciones de un tema.
 - Los exámenes, trabajos y pruebas realizadas por las personas egresadas **certifican la adquisición completa** de este sub-resultado de aprendizaje, como, por ejemplo: En la asignatura de *Habilidades Profesionales Interpersonales*, se realizan pruebas que permiten asegurar la capacidad de trabajar en contextos nacionales e internacionales en equipos multidisciplinares.
- ✓ Todas las personas egresadas en las asignaturas en las que se trabaja este sub-resultado han obtenido tasas de rendimiento y éxito superiores al 50%, excepto en la asignatura Arquitectura de Sistemas (48,3% de tasa de rendimiento y 85,4% de tasa de éxito) y un resultado superior a 3 sobre 5 en las encuestas de satisfacción cumplimentadas por el estudiantado.

8. Formación continua

8.1. Capacidad de reconocer la necesidad de la formación continua propia y de emprender esta actividad a lo largo de su vida profesional de forma independiente.

Las asignaturas presentadas por la universidad para demostrar la integración y adquisición de este sub-resultado son:

Comunicaciones Digitales, Aplicaciones Telemáticas, Sistemas de Telecomunicación, Fundamentos de seguridad en comunicaciones, Trabajo Fin de Grado.

A partir del análisis de la información aportada por la institución de educación superior sobre cada una de ellas, se debe afirmar que:

- La duración, contenidos, actividades formativas, metodologías docentes, sistemas de evaluación y profesorado de las asignaturas permiten **alcanzar completamente** este sub-resultado de aprendizaje a través de los siguientes:
 - **Contenidos:** Evolución de los sistemas de comunicaciones digitales, donde los estudiantes reconocen la necesidad de mantenerse actualizados con los sistemas que aparezcan en el futuro. Se presentan técnicas en uso, así como tecnologías emergentes relativas a sistemas de comunicaciones fijas, móviles y espaciales, tales como la estructura en femtoceldas, redes WMAN (*Wireless Metropolitan Network*) ... Así se presenta la necesidad de continuar la formación en la carrera de ingeniero. Aspectos avanzados de nivel de

transporte. Protocolos de nivel de aplicación. Seguridad en protocolos de transporte y aplicación. Mecanismos y servicios de seguridad. Criptografía simétrica: DES (Data Encryption Standard), TDES (Triple DES), AES (Advanced Encryption Standard). Distribución de claves. Criptografía asimétrica. Firmas y certificados digitales. Aplicaciones: Ipsec (Internet Protocol Security), SSL/TLS (*Secure Sockets Layer/Transport Layer Security*).

- **Actividades formativas:** Las actividades formativas más relevantes para este sub-resultado son las clases magistrales, donde se presenta el funcionamiento de las técnicas empleadas en los diferentes estándares a lo largo del tiempo. Clases de ejercicios prácticos. Clases de laboratorio con experimentos y diseños desde un punto de vista práctico.
 - **Sistemas de evaluación:** Prácticas de laboratorio. Pruebas de evaluación consistentes en la resolución de uno o varios casos prácticos al final de algunos temas. Examen final sobre el conjunto de la asignatura. Evaluación continua.
 - El perfil y/o experiencia del profesorado que imparte las asignaturas en las que se trabaja este sub-resultado **es adecuado**, por la experiencia demostrada en las evidencias presentadas por la universidad.
 - Los diferentes proyectos, trabajos y seminarios de las asignaturas **contribuyen completamente** a que el estudiantado alcance este sub-resultado de aprendizaje. Algunos ejemplos: Trabajos colaborativos en *Comunicaciones Digitales*. Por ejemplo: Práctica de detección de señales de comunicaciones. Práctica de modulaciones multipulso. Práctica sobre reconocimiento usando DNS (Domain Name System).
 - Los exámenes, trabajos y pruebas realizadas por las personas egresadas **certifican la adquisición completa** de este sub-resultado de aprendizaje, como, por ejemplo: En la asignatura de *Sistemas de Telecomunicación* se realizan pruebas específicas para favorecer la necesidad de la formación continua y el emprendimiento.
- ✓ Todas las personas egresadas en las asignaturas en las que se trabaja este sub-resultado han obtenido tasas de rendimiento y éxito superiores al 50%, y un resultado superior a 3 sobre 5 en las encuestas de satisfacción cumplimentadas por el estudiantado.

8.2. Capacidad para estar al día en las novedades en ciencia y tecnología.

Las asignaturas presentadas por la universidad para demostrar la integración y adquisición de este sub-resultado son:

Técnicas de búsqueda y uso de la información, Comunicaciones Digitales, Aplicaciones Telemáticas, Sistemas de Telecomunicación, Fundamentos de seguridad en

comunicaciones, Trabajo Fin de Grado.

A partir del análisis de la información aportada por la institución de educación superior sobre cada una de ellas, se debe afirmar que:

- La duración, contenidos, actividades formativas, metodologías docentes, sistemas de evaluación y profesorado de las asignaturas permiten **alcanzar completamente** este sub-resultado de aprendizaje a través de los siguientes:
 - **Contenidos:** Estudio de una variedad de técnicas empleadas en los sistemas de comunicaciones pasados y actuales, tales como modulaciones de espectro ensanchado y modulaciones de multiplexación en frecuencia, o técnicas de codificación de canal para protección frente a errores. Así, los estudiantes podrán abordar el estudio de futuros estándares de comunicaciones de forma autónoma. Se presentan técnicas en uso así como tecnologías emergentes relativas a sistemas de comunicaciones fijas, móviles y espaciales, tales como la estructura en femtoceldas, redes WMAN (Wireless Metropolitan Network) ... Estos conocimientos de la tecnología existente hoy en día son la base para adquirir conocimientos ulteriores de forma autónoma. Organización del plan de investigación: formulación de necesidades y términos de búsqueda. Procesos y herramientas en la búsqueda de información en bases de datos y buscadores académicos. Conocimiento y uso de las principales bases de datos multidisciplinares y especializadas (según área de conocimiento). Ética y propiedad intelectual. El trabajo académico sin plagio. Crear y gestionar citas y referencias bibliográficas. Cómo presentar y ordenar las referencias bibliográficas. Programas informáticos para la gestión de citas y bibliografía.
 - **Actividades formativas:** Clases teóricas, de materiales docentes elaborados por el profesor, tutoriales en línea, lecturas especializadas, así como del estudio personal de los estudiantes. Casos prácticos orientados a la búsqueda de información en fuentes accesibles a través de Internet, al análisis de dichas fuentes, a la evaluación de los resultados, así como a la presentación de los contenidos obtenidos y la citación de los mismos. Estas actividades se orientan especialmente a la adquisición y el desarrollo de las competencias prácticas. Clases magistrales, donde se presenta el funcionamiento de las técnicas empleadas en los diferentes estándares a lo largo del tiempo. Clases de problemas y de resolución de dudas en grupos reducidos. Prácticas de laboratorio.
 - **Sistemas de evaluación:** Evaluación formativa, que se basará en la realización de ejercicios de autoevaluación que miden la adquisición de conocimientos teóricos y en el desarrollo de ejercicios y actividades prácticas. Examen final

sobre el conjunto de la asignatura. Prueba tipo test donde se verificará la adquisición de los conocimientos específicos de la asignatura. Trabajo propuesto por el profesor. Prácticas de laboratorio (de carácter obligatorio). Pruebas de evaluación consistentes en la resolución de uno o varios casos prácticos al final de algunos temas. Evaluación continua del trabajo del estudiantado (trabajos, informes de prácticas de laboratorio, participación en clase y pruebas de evaluación de habilidades y conocimientos teórico-prácticos) y la evaluación final a través de un examen escrito final.

- El perfil y/o experiencia del profesorado que imparte las asignaturas en las que se trabaja este sub-resultado **es adecuado**, por la experiencia demostrada en las evidencias presentadas por la universidad.
 - Los diferentes proyectos, trabajos y seminarios de las asignaturas **contribuyen completamente** a que el estudiantado alcance este sub-resultado de aprendizaje. Algunos ejemplos: Trabajos colaborativos en *Comunicaciones Digitales*. Por ejemplo: Práctica de detección de señales de comunicaciones. Práctica sobre reconocimiento usando DNS (Domain Name System). Práctica de modulaciones multipulso.
 - Los exámenes, trabajos y pruebas realizadas por las personas egresadas **certifican la adquisición completa** de este sub-resultado de aprendizaje, como, por ejemplo: En la asignatura de *Técnicas de búsqueda y uso de la información* se realizan pruebas específicas que valoran la capacidad de estar al día en innovación.
- ✓ Todas las personas egresadas en las asignaturas en las que se trabaja este sub-resultado han obtenido tasas de rendimiento y éxito superiores al 50%, y un resultado superior a 3 sobre 5 en las encuestas de satisfacción cumplimentadas por el estudiantado.

En conclusión, **de los 22** de los sub-resultados de aprendizaje establecidos para este sello internacional de calidad, **21 se alcanzan completamente y 1 se alcanza con recomendaciones**.

Criterio 9. SOPORTE INSTITUCIONAL DEL PROGRAMA EDUCATIVO

Estándar:

El centro evaluado cuenta con un **soporte institucional adecuado** para el desarrollo del mismo que garantiza su sostenibilidad en el tiempo.

Directriz. Los objetivos del programa son consistentes con la misión de la universidad y su consecución se garantiza a través de un adecuado soporte en términos económicos, humanos y materiales y de una estructura organizativa que permite una apropiada designación de responsabilidades, toma de decisiones eficaz y autoevaluación voluntaria y de auto-mejora.

VALORACIÓN DE CRITERIO:

A	B	C	D	No aplica
	X			

JUSTIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO DE LA DIRECTRIZ:

Se reconoce automáticamente este criterio al contar el centro con la implantación AUDIT.

MOTIVACIÓN

Una vez valorados los anteriores criterios de evaluación, la Comisión de Acreditación del Sello emite un **informe final** en los siguientes términos:

Obtención del sello	Obtención del sello Con prescripciones	Denegación sello
X		

Este programa se presenta a la renovación de la obtención del sello. Este programa educativo cuenta con la concesión del sello desde el día 14/07/2016.

RECOMENDACIONES

Relativas al Criterio 8. RESULTADOS DE APRENDIZAJE DEL SELLO INTERNACIONAL DE CALIDAD:

- ✓ Reforzar los siguientes aspectos:
 - Los diferentes proyectos, trabajos y seminarios en los que se trabajan el **sub-resultado de aprendizaje 5.5.**, así como los exámenes y las pruebas de evaluación que permiten evaluar la adquisición de dichos sub-resultados de aprendizaje en las asignaturas en las que se desarrollan y en otras del plan de estudio evaluado.
 - La metodología que analiza las causas de las tasas de rendimiento y éxito, así como de una satisfacción de los estudiantes, menores a la media en las asignaturas mencionadas, con el fin de tomar las soluciones adecuadas para poder mejorarlas.

Periodo por el que se concede el sello
De 15 de julio de 2022, a 15 de julio de 2028

En Madrid,

Firma del Presidente