



UNIVERSIDAD
POLITÉCNICA
DE MADRID

PROCESO DE
COORDINACIÓN DE LAS
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingenieros de
Telecomunicacion

ANX-PR/CL/001-01

GUÍA DE APRENDIZAJE

ASIGNATURA

95000051 - Seguridad En Sists Y Redes De Telec.

PLAN DE ESTUDIOS

09TT - Grado En Ingenieria De Tecnologias Y Servicios De Telecomunicacion

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2025/26 - Primer semestre

Índice

Guía de Aprendizaje

| | |
|--|----|
| 1. Datos descriptivos..... | 1 |
| 2. Profesorado..... | 1 |
| 3. Conocimientos previos recomendados..... | 2 |
| 4. Competencias y resultados de aprendizaje..... | 2 |
| 5. Descripción de la asignatura y temario..... | 4 |
| 6. Cronograma..... | 5 |
| 7. Actividades y criterios de evaluación..... | 8 |
| 8. Recursos didácticos..... | 11 |
| 9. Otra información..... | 12 |

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

| | |
|--|---|
| Nombre de la asignatura | 95000051 - Seguridad en Sists y Redes de Telec. |
| No de créditos | 4.5 ECTS |
| Carácter | Optativa |
| Curso | Cuarto curso |
| Semestre | Séptimo semestre |
| Período de impartición | Septiembre-Enero |
| Idioma de impartición | Castellano |
| Titulación | 09TT - Grado en Ingeniería de Tecnologías y Servicios de Telecomunicacion |
| Centro responsable de la titulación | 09 - E.T.S. De Ingenieros De Telecomunicacion |
| Curso académico | 2025-26 |

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

| Nombre | Despacho | Correo electrónico | Horario de tutorías * |
|---|-----------------|----------------------------|--|
| Andres Isaac Marin Lopez (Coordinador/a) | B-211 | andres.mlopez@upm.es | L - 13:45 - 16:45 Horario flexible, pero confirmar por correo electrónico |
| Xavier Andres Larriva Novo | B-423 | xavier.larriva.novo@upm.es | X - 14:00 - 15:00 |

| | | | |
|-------------------------------------|-------|------------------------|-------------------|
| Francisco Faustino Lazaro Anguis | B-217 | ff.lazaro@upm.es | X - 11:00 - 12:00 |
| Victor Abraham Villagra Gonzalez | B-217 | victor.villagra@upm.es | X - 14:00 - 15:00 |

* Las horas de tutoría son orientativas y pueden sufrir modificaciones. Se deberá confirmar los horarios de tutorías con el profesorado.

3. Conocimientos previos recomendados

3.1. Asignaturas previas que se recomienda haber cursado

- Redes De Ordenadores

3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

El plan de estudios Grado en Ingeniería de Tecnologías y Servicios de Telecomunicación no tiene definidos otros conocimientos previos para esta asignatura.

4. Competencias y resultados de aprendizaje

4.1. Competencias

CE-TL2 - Capacidad para aplicar las técnicas en que se basan las redes, servicios y aplicaciones telemáticas, tales como sistemas de gestión, señalización y conmutación, encaminamiento y enrutamiento, seguridad (protocolos criptográficos, tunelado, cortafuegos, mecanismos de cobro, de autenticación y de protección de contenidos), ingeniería de tráfico (teoría de grafos, teoría de colas y teletráfico) tarificación y fiabilidad y calidad de servicio, tanto en entornos fijos, móviles, personales, locales o a gran distancia, con diferentes anchos de banda, incluyendo telefonía y datos

CE-TL3 - Capacidad de construir, explotar y gestionar servicios telemáticos utilizando herramientas analíticas de planificación, de dimensionado y de análisis

CE-TL4 - Capacidad de describir, programar, validar y optimizar protocolos e interfaces de comunicación en los diferentes niveles de una arquitectura de redes

CE-TL6 - Capacidad de diseñar arquitecturas de redes y servicios telemáticos

CG11 - Liderazgo de equipos

CG5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía

CG9 - Uso de Tecnologías de la Información y de las Comunicaciones

4.2. Resultados del aprendizaje

RA466 - Comprender los distintos mecanismos de seguridad basados en control de acceso: autenticación y defensa perimetral.

RA467 - Comprender y analizar distintos protocolos de seguridad, y cómo se aplican las técnicas criptográficas en las comunicaciones

RA83 - Capacidad de diseñar, desplegar y gestionar arquitecturas de redes y servicios telemáticos, en redes de acceso, troncales y privadas, tanto en entornos fijos como móviles, utilizando herramientas de análisis y dimensionado de red.

RA464 - Conocer el funcionamiento de las amenazas técnicas y humanas a la seguridad de las redes y sistemas de telecomunicación

RA465 - Categorizar adecuadamente los distintos servicios de seguridad para redes y sistemas, en función de los activos que protegen.

RA86 - Capacidad de aplicar a las redes y servicios de telecomunicación los sistemas de gestión de red y de servicios para la configuración, operación, supervisión y tarificación de los mismos.

RA461 - Capacidad de comprender la necesidad de introducir la seguridad en las redes y sistemas de telecomunicación como parte integral de su diseño y despliegue.

RA463 - Conocer las principales técnicas criptográficas simétricas y asimétricas y su aplicación a la seguridad de los sistemas y comunicaciones.

RA87 - Capacidad de gestionar la seguridad de las redes y servicios de telecomunicación mediante la aplicación de tunelado, cortafuegos, protocolos de cifrado y autenticación, y mecanismos de protección de contenidos.

RA632 - Capacidad de entender y aplicar las principales técnicas de programación segura

5. Descripción de la asignatura y temario

5.1. Descripción de la asignatura

Los objetivos de esta asignatura son:

- Conocer los fundamentos organizativos y criptográficos en los que se basan las tecnologías de seguridad.
- Conocer las principales amenazas y vulnerabilidades de los distintos elementos involucrados en las TIC, así como sus causas.
- Conocer y aplicar las tecnologías que conforman una Arquitectura de Seguridad de las TIC, en sus distintas perspectivas.

5.2. Temario de la asignatura

1. Introducción a la Seguridad
2. Amenazas de Internet
3. Criptografía
4. Seguridad en las Comunicaciones
5. Sistemas de Autenticación
6. Arquitecturas de Seguridad
 - 6.1. Identificación
 - 6.2. Protección
 - 6.3. Detección
 - 6.4. Reacción
 - 6.5. Recuperación

6. Cronograma

6.1. Cronograma de la asignatura *

| Sem | Actividad tipo 1 | Actividad tipo 2 | Tele-enseñanza | Actividades de evaluación |
|-----|--|--|----------------|--|
| 1 | Introducción Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Amenazas Duración: 01:25 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Evaluación progresiva y global Duración: 00:05 OT: Otras actividades formativas / Evaluación | | | |
| 2 | Amenazas Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral | Practicas CTF Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio | | |
| 3 | Criptografía. Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral | | | |
| 4 | Criptografía Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral | Prácticas de Criptografía. Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio | | Evaluación Prácticas Criptografía TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación Progresiva y Global No presencial Duración: 00:00 |
| 5 | Protección de las comunicaciones Duración: 01:55 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Evaluación progresiva y global Duración: 00:05 OT: Otras actividades formativas / Evaluación | Prácticas de Criptografía. Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio | | Evaluación Prácticas Criptografía II TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación Progresiva y Global No presencial Duración: 00:00 |
| 6 | Sistemas de Autenticación Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Problemas de TLS Duración: 01:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas | | | |
| 7 | Sistemas AAA Duración: 01:25 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Problemas de Autenticación Duración: 01:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas Evaluación progresiva y global Duración: 00:05 | | | Practica CTF TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación Progresiva y Global No presencial Duración: 00:00 |

| | | | | |
|----|--|--|--|---|
| | OT: Otras actividades formativas / Evaluación | | | |
| 8 | Arquitectura de Seguridad Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Examen Parcial 1 Evaluación progresiva Duración: 00:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas | Practica CTF Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio | | Examen Parcial EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Progresiva Presencial Duración: 01:00 |
| 9 | Arquitectura de Seguridad Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral | | | |
| 10 | Tema 6: Arquitectura de Seguridad Duración: 02:55 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Evaluación progresiva y global Duración: 00:05 OT: Otras actividades formativas / Evaluación | | | |
| 11 | Tema 6: Arquitectura de Seguridad Duración: 02:55 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Evaluación progresiva y global Duración: 00:05 OT: Otras actividades formativas / Evaluación | | | |
| 12 | Tema 6: Arquitectura de Seguridad Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral | | | |
| 13 | Arquitectura de Seguridad Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral | Práctica de Arquitectura de Seguridad Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio | | |
| 14 | Arquitectura de Seguridad Duración: 01:55 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Evaluación progresiva y global Duración: 00:05 OT: Otras actividades formativas / Evaluación | Práctica de Arquitectura de Seguridad Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio | | Practica Arquitecturas Seguridad TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación Progresiva y Global No presencial Duración: 00:00 Actividades en clase (se irán realizando y evaluando presencialmente a lo largo de las distintas semanas del curso) OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación Progresiva y Global Presencial Duración: 00:00 |
| 15 | | | | |
| 16 | | | | |
| 17 | | | | Examen Global Primera Parte EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Global Presencial Duración: 01:30 Examen Global segunda parte EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Global Presencial Duración: 01:30 |

Para el cálculo de los valores totales, se estima que por cada crédito ECTS el alumno dedicará dependiendo del plan de estudios, entre 26 y 27 horas de trabajo presencial y no presencial.

7. Actividades y criterios de evaluación

7.1. Actividades de evaluación de la asignatura

7.1.1. Evaluación (progresiva)

| Sem. | Descripción | Modalidad | Tipo | Duración | Peso en la nota | Nota mínima | Competencias evaluadas |
|------|---|---------------------------------------|---------------|----------|-----------------|-------------|--|
| 4 | Evaluación Prácticas Criptografía | TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo | No Presencial | 00:00 | 2% | 4 / 10 | CE-TL2 |
| 5 | Evaluación Prácticas Criptografía II | TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo | No Presencial | 00:00 | 2% | 4 / 10 | CE-TL2 |
| 7 | Practica CTF | TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo | No Presencial | 00:00 | 9% | 4 / 10 | CG9 CE-TL2 CE-TL3 CG5 |
| 8 | Examen Parcial | EX: Técnica del tipo Examen Escrito | Presencial | 01:00 | 37% | 3 / 10 | CE-TL2 CE-TL3 CE-TL6 CG5 |
| 14 | Practica Arquitecturas Seguridad | TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo | No Presencial | 00:00 | 9% | 4 / 10 | CG9 CE-TL2 CE-TL3 CE-TL6 CG5 |
| 14 | Actividades en clase (se irán realizando y evaluando presencialmente a lo largo de las distintas semanas del curso) | OT: Otras técnicas evaluativas | Presencial | 00:00 | 4% | 0 / 10 | CE-TL4 CG9 CE-TL2 CE-TL6 |

7.1.2. Prueba evaluación global

| Sem | Descripción | Modalidad | Tipo | Duración | Peso en la nota | Nota mínima | Competencias evaluadas |
|-----|-----------------------------------|---------------------------------------|---------------|----------|-----------------|-------------|------------------------|
| 4 | Evaluación Prácticas Criptografía | TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo | No Presencial | 00:00 | 2% | 4 / 10 | CE-TL2 |

| | | | | | | | |
|----|---|---------------------------------------|---------------|-------|-----|--------|---|
| 5 | Evaluación Prácticas Criptografía II | TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo | No Presencial | 00:00 | 2% | 4 / 10 | CE-TL2 |
| 7 | Practica CTF | TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo | No Presencial | 00:00 | 9% | 4 / 10 | CG9 CE-TL2 CE-TL3 CG5 |
| 14 | Practica Arquitecturas Seguridad | TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo | No Presencial | 00:00 | 9% | 4 / 10 | CG9 CE-TL2 CE-TL3 CE-TL6 CG5 |
| 14 | Actividades en clase (se irán realizando y evaluando presencialmente a lo largo de las distintas semanas del curso) | OT: Otras técnicas evaluativas | Presencial | 00:00 | 4% | 0 / 10 | CE-TL4 CG9 CE-TL2 CE-TL6 |
| 17 | Examen Global Primera Parte | EX: Técnica del tipo Examen Escrito | Presencial | 01:30 | 37% | 4 / 10 | CE-TL4 CE-TL2 CE-TL3 CE-TL6 CG5 |
| 17 | Examen Global segunda parte | EX: Técnica del tipo Examen Escrito | Presencial | 01:30 | 37% | 4 / 10 | CE-TL4 CE-TL2 CE-TL3 CE-TL6 CG5 |

7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

| Descripción | Modalidad | Tipo | Duración | Peso en la nota | Nota mínima | Competencias evaluadas |
|-------------------------------------|---|------------|----------|-----------------|-------------|--|
| Examen Extraordinario Primera Parte | EX: Técnica del tipo Examen Escrito | Presencial | 02:00 | 40% | 4 / 10 | CG9 CE-TL4 CE-TL2 CE-TL3 CE-TL6 CG5 |
| Entrega Trabajos Extraordinaria | TI: Técnica del tipo Trabajo Individual | Presencial | 00:00 | 20% | 3 / 10 | CG9 CE-TL4 CE-TL2 CE-TL3 CE-TL6 CG5 |

| | | | | | | |
|-------------------------------------|-------------------------------------|------------|-------|-----|--------|--|
| Examen Extraordinario Segunda Parte | EX: Técnica del tipo Examen Escrito | Presencial | 02:00 | 40% | 4 / 10 | CG9 CE-TL2 CE-TL3 CE-TL6 CG5 CE-TL4 |
|-------------------------------------|-------------------------------------|------------|-------|-----|--------|--|

7.2. Criterios de evaluación

La evaluación de la asignatura se realizará de forma progresiva, de acuerdo con los siguientes pesos para los distintos bloques evaluables:

| Bloque | Peso en convocatoria ordinaria (%) | Peso en convocatoria extraordinaria (%) |
|---|------------------------------------|---|
| 1. Prácticas Criptografía (I) | 2 | 2 |
| 2. Prácticas Criptografía (II) | 2 | 2 |
| 3. Prácticas CTF | 9 | 8 |
| 4. Prácticas Arquitectura de Seguridad | 9 | 8 |
| 5. Actividades en clase: problemas, tests, wooclaps, etc. | 4 | 0 |
| 6. Examen Parcial Parte 1 E1 | 37 | 40 |
| 7. Examen Parcial Parte 2 E2 | 37 | 40 |

Los cuatro bloques de prácticas (1, 2, 3 y 4) son bloques liberatorios independientes. Cada uno se liberará individualmente hasta la convocatoria extraordinaria del mismo curso, siempre que la nota sea al menos de 4 puntos sobre 10.

E1 y E2 constituyen bloques liberatorios hasta la convocatoria extraordinaria, siempre que la nota sea al menos de 4 puntos sobre 10.

La evaluación extraordinaria constará de:

- Examen Parcial Parte 1 E1 (40%)
- Examen Parcial Parte 2 E2 (40%)

La convocatoria extraordinaria se ofrecerá exclusivamente los alumnos que hayan suspendido, que tendrán que volver a evaluar aquellas prácticas y realizar aquellos exámenes parciales cuya nota en la ordinaria fuese inferior a 4. Será posible volver a realizar los exámenes parciales con nota superior a 4, avisando por correo electrónico una semana antes del examen. Si se repite un bloque liberatorio, en la evaluación se utilizará la nota más favorable.

En la evaluación extraordinaria en los bloques de exámenes de la asignatura se exige una nota mínima de 4 sobre 10. Las notas inferiores se evaluarán con 0%.

8. Recursos didácticos

8.1. Recursos didácticos de la asignatura

| Nombre | Tipo | Observaciones |
|---|--------------|---|
| Moodle | Recursos web | Servidor Moodle de la Asignatura |
| Equipamiento | Equipamiento | Aula, Laboratorio, Sala de Trabajo en Grupo |
| Manuel J. Lucena. "Criptografía y Seguridad en Computadores". Versión: 5-3.0.0. de 7 de diciembre de 2023. | Bibliografía | Referencia https://criptografiayseguridad.blogspot.com/p/criptografia-y-seguridad-en.html |

| | | |
|---|--------------|----------------------|
| W. Stallings. "Cryptography and Network Security" 8th edition. Pearson. 2020. | Bibliografía | Referencia en inglés |
| B. Schneier. "Applied Cryptography". 20th anniversary ed. 2020 | Bibliografía | Referencia coding |
| W. Chesswick, S. Bellovin & A. Rubin. "Firewalls and Internet Security". Addison-Wesley, 2ª Edición 2003. | Bibliografía | Referencia |

9. Otra información

9.1. Otra información sobre la asignatura

La asignatura se relaciona con los ODS 4 y 9:

Subobjetivo 4.4: Aumentar considerablemente el número de jóvenes y adultos que tienen las competencias profesionales y técnicas necesarias para acceder al empleo y al emprendimiento.

Subobjetivo 9.1: Desarrollar infraestructuras fiables, sostenibles, resilientes y de calidad.