

**Proyecto/Guía docente de la asignatura**

Se debe indicar de forma fiel cómo va a ser desarrollada la docencia. Esta guía debe ser elaborada teniendo en cuenta a todos los profesores de la asignatura. Conocidos los espacios y profesorado disponible, se debe buscar la máxima presencialidad posible del estudiante siempre respetando las capacidades de los espacios asignados por el centro y justificando cualquier adaptación que se realice respecto a la memoria de verificación. Si la docencia de alguna asignatura fuese en parte online, deben respetarse los horarios tanto de clase como de tutorías). La planificación académica podrá sufrir modificaciones de acuerdo con la actualización de las condiciones sanitarias.

<b>Asignatura</b>	SEGURIDAD EN REDES DE COMUNICACIONES		
<b>Materia</b>	PLANIFICACIÓN Y GESTIÓN DE REDES Y SERVICIOS TELEMÁTICOS		
<b>Módulo</b>	MATERIAS ESPECÍFICAS DE LA MENCIÓN EN TELEMÁTICA		
<b>Titulación</b>	GRADO EN INGENIERÍA TECNOLOGÍAS ESPECÍFICAS DE TELECOMUNICACIÓN		
<b>Plan</b>	512	<b>Código</b>	46667
<b>Periodo de impartición</b>	2º Cuatrimestre	<b>Tipo/Carácter</b>	OPTATIVA (OBLIGATORIA DE LA MENCIÓN)
<b>Nivel/Ciclo</b>	Grado	<b>Curso</b>	4º
<b>Créditos ECTS</b>	6		
<b>Lengua en que se imparte</b>	Castellano		
<b>Profesor/es responsable/s</b>	Juan Carlos García Escartín y Manuel Rodríguez Cayetano		
<b>Datos de contacto (E-mail, teléfono...)</b>	TELÉFONO: 983 423000 ext. 5542 y 5541 . E-MAIL: , juagar@tel.uva.es, manuel.rodriguez@tel.uva.es		
<b>Departamento</b>	TEORÍA DE LA SEÑAL Y COMUNICACIONES E INGENIERÍA TELEMÁTICA		



## 1. Situación / Sentido de la Asignatura

### 1.1 Contextualización

La Seguridad en las Redes de Comunicaciones ha pasado de ser un conjunto de conocimientos complementarios a otras materias a convertirse en una disciplina en sí misma. Además, la aportación que se hace desde la seguridad en las redes a la seguridad de toda la arquitectura telemática que engloba todos los sistemas de información implicados es incuestionable pues constituye la estructura básica de aplicación de criterios de seguridad en profundidad.

De esta manera, lo que hasta hace muy pocos años se planteaban como conocimientos muy específicos por una parte en el ámbito de la criptografía y sus modelos matemáticos asociados y por otra en el ámbito de la seguridad física y perimetral básica, actualmente ha explotado, y hoy en día se habla de términos como seguridad en profundidad, acceso seguro a las redes, certificados digitales, identidad electrónica, gestión de la seguridad, ... Todos estos conceptos en su conjunto generan una materia altamente multidisciplinar.

Como consecuencia de esta evolución los términos que estaban reservados a un conjunto de expertos en criptografía y seguridad física, han pasado a ser parte de la ocupación y preocupación de una gran cantidad de técnicos y gestores en el ámbito de las Tecnologías de la Información, y cada día se acercan en mayor medida a las actividades que realizan los usuarios al utilizar las referidas tecnologías.

Llegados a este punto, es necesario valorar que los nuevos modelos aplicados en los servicios de seguridad forman parte de la Sociedad de la Información con importancia creciente día a día, hasta llegar a la situación de que sin contar con algunos aspectos de la seguridad como son la identidad electrónica, no puede hablarse de un pleno desarrollo de la Sociedad de la Información.

De esta manera los profesionales involucrados en el diseño sistemas y servicios telemáticos deben conocer, entender y aplicar las metodologías, técnicas y servicios de seguridad de manera que en sus proyectos puedan garantizar las propiedades de la seguridad que sea necesario alcanzar.

### 1.2 Relación con otras materias

Esta asignatura está relacionada con la asignatura “Redes y Servicios Telemáticos”, pues dicha asignatura proporciona los conocimientos básicos para comprender la arquitectura de los sistemas telemáticos, los cuales deberán ser tratados adecuadamente para conseguir que resulten seguros, con la asignatura “Ingeniería de protocolos”, pues en dicha asignatura se estudian las bases de los protocolos de seguridad y con la asignatura “Administración y Gestión de Redes de Comunicaciones”, de tercer curso del Grado en Ingeniería Telemática en donde se comentan algunos conceptos generales de seguridad.

### 1.3 Prerrequisitos

No existen condiciones previas excluyentes para cursar esta asignatura, aunque sí recomendaciones lógicas que el alumno debería tener en cuenta. Como consecuencia y teniendo en cuenta el apartado anterior, es recomendable haber cursado la asignatura “Redes y Servicios Telemáticos” correspondiente a la materia



“Fundamentos de Protocolos, Redes y Servicios Telemáticos” dentro del módulo de “Materias Básicas de Telecomunicaciones” y haber cursado la asignatura de “Ingeniería de Protocolos”.

Para la evaluación del aprendizaje de esta asignatura el alumno acepta utilizar los mecanismos técnicos que constan en esta Guía y aquellos que la Universidad determine y/o facilite.



## 2. Competencias

### 2.1 Generales

- GBE1. Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria durante el desarrollo de la profesión de Ingeniero Técnico de Telecomunicación y facilidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento
  - GBE3. Capacidad para resolver problemas con iniciativa, creatividad y razonamiento crítico.
  - GBE4. Capacidad para diseñar y llevar a cabo experimentos, así como analizar e interpretar datos.
  - GBE5. Capacidad para elaborar informes basados en el análisis crítico de la bibliografía técnica y de la realidad en el campo de su especialidad.
  - GE3. Capacidad para desarrollar metodologías y destrezas de aprendizaje autónomo eficiente para la adaptación y actualización de nuevos conocimientos y avances científicos.
  - GE6. Capacidad, y compromiso ético en la elaboración de soluciones de ingeniería y en las diversas situaciones de gestión de recursos humanos y de gestión económica, así como capacidad para comprender el impacto de las soluciones de Ingeniería en un contexto social global.
  - GC1. Capacidad de organización, planificación y gestión del tiempo.
- GC2. Capacidad para comunicar, tanto por escrito como de forma oral, conocimientos, procedimientos, resultados e ideas relacionadas con las telecomunicaciones y la electrónica.

### 2.2 Específicas

- TEL1. Capacidad de construir, explotar y gestionar las redes, servicios, procesos y aplicaciones de telecomunicaciones, entendidas éstas como sistemas de captación, transporte, representación, procesado, almacenamiento, gestión y presentación de información multimedia, desde el punto de vista de los servicios telemáticos.
- TEL2. 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.

TEL3. Capacidad de construir, explotar y gestionar servicios telemáticos, utilizando herramientas analíticas de planificación, de dimensionado y de análisis.

•



- 
- 
- 
- 

#### 4. Contenidos y/o bloques temáticos

##### Bloque 1: Criptografía . Tipos de cifrado. Infraestructura de clave pública.

Carga de trabajo en créditos ECTS: 3,0

##### a. Contextualización y justificación

Este bloque consta de siete temas. El objetivo de este bloque es dar a conocer al alumno la criptografía como una de las herramientas para aumentar la seguridad en las redes de comunicaciones. Tras hacer una clasificación de los diferentes sistemas de cifrado en clásico y moderno, cifrado en bloque y en flujo, y cifrado simétrico y asimétrico, se estudia su funcionamiento, y ejemplos actuales de estos algoritmos de cifrado. Se analizan las funciones que proporcionan integridad y autenticación, las funciones hash y códigos MAC, junto con las firmas digitales. Se estudian los certificados digitales, las autoridades de certificación y la Infraestructura de Clave Pública (PKI) que se construye a nivel práctico para proporcionar seguridad con certificados.

##### b. Objetivos de aprendizaje

Al finalizar este bloque temático, el alumno deberá ser capaz de:

- Definir un sistema de cifrado.
- Clasificar los diferentes sistemas de cifrado (simétrico, asimétrico, en flujo, en bloque).
- Seleccionar el sistema de cifrado más adecuado a un escenario de trabajo.
- Conocer y explicar el funcionamiento de los sistemas de cifrado AES, DES, 3DES, RSA, Diffie-Hellman, RC4 y A5.
- Conocer la finalidad de las funciones hash y los algoritmos MAC.
- Explicar el funcionamiento de los sistemas de autenticación HMAC, MD5 y SHA-1.
- Conocer la finalidad y el funcionamiento de la firma digital, los certificados digitales y las autoridades de certificación.
- Describir qué es un certificado digital, qué información contiene y cómo se obtiene.
- Describir qué es una Infraestructura de Clave Pública (PKI.)

##### c. Contenidos

###### TEMA 1: Introducción y conceptos básicos

- 1.1 Introducción
- 1.2 Seguridad del entorno
- 1.3 Seguridad del sistema
- 1.4 Seguridad de la red



**TEMA 2: Criptografía** 2.1 Introducción a la Criptografía 2.2 Cifrado clásico 2.3 Técnicas de Sustitución y de Permutación

**Tema 3: Criptografía simétrica** 3.1 Introducción al cifrado en flujo. RC4, A5 3.2 Introducción al cifrado en bloque 3.3 Algoritmos simétricos Cifrado Bloque. DES y 3DES, AES 4.4 Distribución de claves

**Tema 4: Teoría de Números** 4.1 Congruencia. CCR Conjunto Completo de restos 4.2 Inversos dentro de un cuerpo  $n$  4.3 CRR Conjunto Reducido de restos 4.4 Función de Euler

**Tema 5: Criptografía Asimétrica** 5.1 Introducción Criptografía Asimétrica 5.2 Algoritmos asimétricos. RSA 5.3 Curvas elípticas 5.4 Diffie-Hellman

**Tema 6: Autenticación. Hash. Firmas Digitales** 6.1 Introducción 6.2 Funciones MAC 6.3 Funciones HASH. MD5, SHA 6.4 HMAC 6.5 Firma digital

**Tema 7: Certificados digitales y PKI** 7.1 Introducción 7.2 Certificados digitales 7.3 Autoridades de certificación 7.4 PKI (Infraestructura de Clave Pública)

#### d. Métodos docentes

Se empleará:

- Clase magistral participativa
- Seminario
- Experimentación en prácticas de laboratorio

#### e. Plan de trabajo

Véase el Anexo I.

#### f. Evaluación

La evaluación de la adquisición de competencias se basará en:

- Valoración de la capacidad para expresar correctamente los conocimientos adquiridos a lo largo de la asignatura.
- Informes sobre el trabajo de las sesiones de laboratorio.
- Prueba al final del bloque.

#### g Material docente

*Es fundamental que las referencias suministradas este curso estén actualizadas y sean completas. Los profesores tienen acceso, a la plataforma Leganto de la Biblioteca para actualizar su bibliografía recomendada ("Listas de Lecturas"). Si ya lo han hecho, pueden poner tanto en la guía docente como en el Campus Virtual el enlace permanente a Leganto.*

##### g.1 Bibliografía básica

- A. J. Menezes, S. A. Vanstone y P. C. van Oorschot, *Handbook of Applied Cryptography*, 1st ed. (CRC Press, Inc., Boca Raton, FL, USA, 1996).



- D. M. Burton, *Elementary Number Theory*, 6th ed. (McGraw-Hill Higher Education, 2005).
- N. Ferguson, B. Schneier y T. Kohno, *Cryptography Engineering Design Principles and Practical Applications*, (John Wiley & Sons, 2010).
- William Stallings, "Cryptography and network security: principles and practice" Ed. 7. Pearson Education, 2016
- William Stallings, "Network Security Essentials Applications and standards", Ed.6 Pearson Education, 2016
- Amparo Fúster Sabater, "Técnicas criptográficas de protección de datos ", Ed. RA-MA, 2003

## **g.2 Bibliografía complementaria**

- Bruce Schneier. "Applied Cryptography". Ed. John Wiley & Sons., 1996
- J. Ramiro Aguirre. "Libro Electrónico de seguridad informática y criptografía" Ed: Universidad Politécnica de Madrid. 2006

## **g.3 Otros recursos telemáticos (píldoras de conocimiento, blogs, videos, revistas digitales, cursos masivos (MOOC), ...)**

En el Campus Virtual de la asignatura.

## **h. Recursos necesarios**

Serán necesarios los siguientes recursos, todos ellos facilitados por la UVA o el profesor:

- Entorno de trabajo en la plataforma Moodle ubicado en el Campus Virtual de la Universidad de Valladolid
- Documentación de apoyo.
- En el laboratorio el alumno dispondrá de los equipos necesarios (ordenadores personales y servidores) para la realización de las prácticas correspondientes.

## **i. Temporalización**

CARGA ECTS	PERIODO PREVISTO DE DESARROLLO
3,0	Semanas 1 a 8

## **4. Contenidos y/o bloques temáticos**

**Bloque 2: La seguridad: amenazas y ataques. Servicios y mecanismos de seguridad. Gestión de Riesgos. Legislación.**

Carga de trabajo en créditos ECTS: 0,6

### **a. Contextualización y justificación**



Este bloque consta de dos temas que pretenden implicar al alumno en el problema de la gestión de la seguridad. Para ello se presenta al alumno una introducción a los problemas de seguridad en la empresa, en los sistemas y en los datos. Se contestará a las preguntas varias preguntas. ¿Qué queremos proteger? ¿De qué amenazas queremos protegerlo? ¿Cómo lo podemos proteger? Veremos amenazas, y las Salvaguardas o Mecanismos de Protección y Seguridad que se implantan.

Después, se discute el concepto de la política de seguridad y análisis de Riesgos, pues entre otras cosas se deben cumplir una serie de normas legales, que las obligan a que se realicen Auditorías de seguridad para comprobar que están implantados determinados mecanismos de seguridad. Por último, se verán los aspectos legales y normativos que están implicados. Especialmente el nuevo Reglamento Europeo del 25/5/2018.

---

## b. Objetivos de aprendizaje

---

Al finalizar este bloque temático, el alumno deberá ser capaz de:

- Analizar los riesgos a los que está sometida una red telemática.
- Conseguir una reducción del riesgo obtenido del análisis mediante la aplicación de salvaguardas
- Conocer la metodología a aplicar para conseguir una adecuada gestión de la seguridad telemática
- Conocer las vulnerabilidades de las redes y sistemas telemáticos
- Conocer herramientas básicas para el análisis y gestión de riesgos
- Conocer, interpretar y aplicar legislación, normativa y metodologías del ámbito de la seguridad telemática y de la protección de datos
- Identificar vulnerabilidades, amenazas y ataques en un sistema de telecomunicación.
- Seleccionar los métodos de defensa adecuados ante amenazas.

---

## c. Contenidos

---

**TEMA 8: Gestión de la Seguridad. Análisis y gestión de riesgos**8.1 Introducción8.2 Análisis de riesgos y amenazas8.3 Políticas de Seguridad8.4 Seguridad y análisis de Riesgos

**TEMA 9: Legislación y normativa de seguridad**9.1 Introducción9.2 Reglamento General de Protección de Datos Europeo (25/5/2018)9.3 Metodologías ISO 27000

---

## d. Métodos docentes

---

Se empleará:

- Clase magistral participativa
- Experimentación en prácticas de laboratorio

---

## e. Plan de trabajo

---

Véase el Anexo I.

---

## f. Evaluación

---

La evaluación de la adquisición de competencias se basará en:

- Valoración de la capacidad para expresar correctamente los conocimientos adquiridos a lo largo de la





asignatura.

Informes sobre el trabajo de las sesiones de laboratorio.

Prueba al final del bloque.

### **g Material docente**

*Es fundamental que las referencias suministradas este curso estén actualizadas y sean completas. Los profesores tienen acceso, a la plataforma Leganto de la Biblioteca para actualizar su bibliografía recomendada ("Listas de Lecturas"). Si ya lo han hecho, pueden poner tanto en la guía docente como en el Campus Virtual el enlace permanente a Leganto.*

#### **g.1 Bibliografía básica**

---

- Antonio Villalón Huerta. "Seguridad en Unix y Redes". Versión 2.1. Julio, 2002. Temas 1 a 5 y 22.
- Castro Gil, Manuel Alonso "Seguridad en las comunicaciones y en la información". Ed: UNED. 2002 Temas 1 y 6.
- Emmett Dulaney "Seguridad Informática.CompTIA Security+" Ed: Anaya. 2013
- N. Ferguson, B. Schneier y T. Kohno, *Cryptography Engineering Design Principles and Practical Applications*, (John Wiley & Sons, 2010).
- J. Katz e Y. Lindell, *Introduction to Modern Cryptography: Principles and Protocols*, (Chapman & Hall/CRC Cryptography and Network Security Series 2007).
- William Stallings, "Network Security Essentials Applications and standards", Ed.6 Pearson Education, 2016

#### **g.2 Bibliografía complementaria**

---

- J. Ramiro Aguirre. "Libro Electrónico de seguridad informática y criptografía" Ed: Universidad Politécnica de Madrid.2006



### **g.3 Otros recursos telemáticos (píldoras de conocimiento, blogs, videos, revistas digitales, cursos masivos (MOOC), ...)**

- <https://www.ccn-cert.cni.es> Centro Criptográfico Nacional:
- <http://www.agpd.es> Agencia Española de Protección de Datos
- El portal de ISO 27000: <http://www.iso27000.es/>

### **h. Recursos necesarios**

Serán necesarios los siguientes recursos, todos ellos facilitados por la UVA o el profesor:

- Entorno de trabajo en la plataforma Moodle ubicado en el Campus Virtual de la Universidad de Valladolid
- Documentación de apoyo.
- En el laboratorio el alumno dispondrá de los equipos necesarios (ordenadores personales y servidores) para la realización de las prácticas correspondientes.

### **i. Temporalización**

CARGA ECTS	PERIODO PREVISTO DE DESARROLLO
0,6 ECTS	Semanas 9 a 11



#### 4. Contenidos y/o bloques temáticos

##### Bloque 3: Arquitecturas de seguridad en redes. Dispositivos y protocolos de seguridad.

Carga de trabajo en créditos ECTS: 2,4

###### a. Contextualización y justificación

La seguridad en Internet es uno de los principales temas de preocupación, estudio e investigación. En este bloque, se ven los protocolos de seguridad que se emplean en distintas capas de la arquitectura OSI/ TCP/IP, desde el nivel de aplicación hasta el nivel de enlace. Se estudiará, en el Nivel de Aplicación los protocolos, HTTPS, SSH, Kerberos, PGP y S/MIME, en el nivel de Transporte los protocolos SL/TSL, en el Nivel de Red el protocolo IPSec, y en el nivel de enlace el protocolo EAP, y la seguridad WIFI. AL estudiar estos protocolos, veremos soluciones de "Redes Privadas Virtuales".

Posteriormente se estudian los métodos no criptográficos utilizados para la implantación de la seguridad. Se analizan las distintas tecnologías de cortafuegos, Redes Privadas Virtuales y los Sistemas de Detección de Intrusos, Se finaliza estudiando aspectos de software maligno "Malware", y como protegernos. Es necesario conocer las herramientas de hacking para poder descubrir las vulnerabilidades antes de que una persona externa a nuestra red lo haga. Por ello se verán técnicas de auditoría de vulnerabilidades y hacking ético.

###### b. Objetivos de aprendizaje

Al finalizar este bloque temático, el alumno deberá ser capaz de:

- Seleccionar en función del ámbito de trabajo los protocolos de seguridad más eficaces.
- Conocer el funcionamiento del protocolo de autenticación EAP.
- Conocer el motivo de aplicar seguridad en las distintas capas del modelo TCP/IP
- Describir el funcionamiento de los protocolos de seguridad Kerberos, sMIME, PGP, SSL, TLS e IPSec.
- Conocer la utilidad y diseñar una red privada virtual.
- Conocer la utilidad de un cortafuego y de un sistema detector de intrusos.
- Seleccionar la topología de cortafuegos más adecuada al ámbito de trabajo.
- Configurar filtros de control de acceso para seguridad en los encaminadores.
- Utilizar herramientas de seguridad existentes nmap y nexus.
- Configurar un servidor web seguro mediante certificados digitales.
- Conocer herramientas de hacking existentes para poder descubrir las vulnerabilidades.

###### c. Contenidos

**Tema 10: Sistemas de Defensa Perimetral.**10.1 Tipos10.2 Cortafuegos10.3 Sistemas de Detección de Intrusos10.4 Señuelos (Honeypots)10.5 Redes Privadas Virtuales



### **Tema 11. Malware**

- 11.1 Virus y otras amenazas
- 11.2 Análisis de Malware
- 11.3 Auditoría de vulnerabilidades

### **Tema 12: Seguridad a nivel de Enlace: EAP, 801.1x, Seguridad WIFI**

- 12.1 Protocolo EAP
- 12.2 Arquitectura 802.1x. Servidor Radius
- 12.3 Seguridad WIFI. WEP.WPA.WPA-2..RSN

### **Tema 13: Protocolos de Seguridad a nivel de transporte**

- 13.1 Introducción
- 13.2 Protocolo Secure Socket Layer (SSL)
- 13.3 Protocolo Transport Layer Security (TLS)

### **Tema 14: Seguridad a nivel de red: IPSEC**

- 14.1 Introducción
- 14.2 Arquitectura IPSEC
- 14.3 Protocolo AH
- 14.4 Protocolo ESP
- 14.5 Protocolo IKE

### **Tema 15: Seguridad a nivel de aplicación**

- 15.1 HTTPS
- 15.2 SSH
- 15.3 Sistema Kerberos
- 15.4 Seguridad en el correo electrónico PGP, S/MIME

## **d. Métodos docentes**

---

Se empleará:

- Clase magistral participativa
- Experimentación en prácticas de laboratorio

## **e. Plan de trabajo**

---

Véase el Anexo I.

## **f. Evaluación**

---

La evaluación de la adquisición de competencias se basará en:

- Valoración de la capacidad para expresar correctamente los conocimientos adquiridos a lo largo de la asignatura.
- Informes sobre el trabajo de las sesiones de laboratorio.



- Prueba al final del bloque.

### g Material docente

*Es fundamental que las referencias suministradas este curso estén actualizadas y sean completas. Los profesores tienen acceso, a la plataforma Leganto de la Biblioteca para actualizar su bibliografía recomendada ("Listas de Lecturas"). Si ya lo han hecho, pueden poner tanto en la guía docente como en el Campus Virtual el enlace permanente a Leganto.*

#### g.1 Bibliografía básica

- William Stallings, "Cryptography and network security: principles and practice" Ed. 7. Pearson Education, 2016
- William Stallings, "Network Security Essentials Applications and standards", Ed.6 Pearson Education, 2016

#### g.2 Bibliografía complementaria

- Carlos Tori, "Hacking Etico" 2008

#### g.3 Otros recursos telemáticos (píldoras de conocimiento, blogs, videos, revistas digitales, cursos masivos (MOOC), ...)

### h. Recursos necesarios

Serán necesarios los siguientes recursos, todos ellos facilitados por la UVA o el profesor:

- Entorno de trabajo en la plataforma Moodle ubicado en el Campus Virtual de la Universidad de Valladolid.
- Documentación de apoyo.
- En el laboratorio el alumno dispondrá de los equipos necesarios (ordenadores personales y servidores) para la realización de las prácticas correspondientes.

### i. Temporalización

CARGA ECTS	PERIODO PREVISTO DE DESARROLLO
2,4	Semanas 6 a 15

## 5. Métodos docentes y principios metodológicos

- Clase magistral participativa
- Prácticas en el laboratorio
- Trabajo en grupo en el laboratorio

## 6. Tabla de dedicación del estudiante a la asignatura

ACTIVIDADES PRESENCIALES o PRESENCIALES A DISTANCIA <sup>(1)</sup>	HORAS	ACTIVIDADES NO PRESENCIALES	HORAS
Clases teórico-prácticas (T/M)	25	Estudio y trabajo autónomo individual	60
Clases prácticas de aula (A)	0	Estudio y trabajo autónomo grupal	30



Laboratorios (L)	25		
Prácticas externas, clínicas o de campo	0		
Seminarios (S)	10		
Tutorías grupales (TG)	0		
Total presencial	60	Total no presencial	90
TOTAL presencial + no presencial			150

(1) Actividad presencial a distancia es cuando un grupo sigue una videoconferencia de forma síncrona a la clase impartida por el profesor.

## 7. Sistema y características de la evaluación

INSTRUMENTO/PROCEDIMIENTO	PESO EN LA NOTA FINAL	OBSERVACIONES
(EXA) Examen final por escrito. 50 %Es necesario aprobar el examen (nota mínima de 5 sobre 10) para superar la asignatura.		
(LAB) Informes de las sesiones de laboratorio50 %	Es condición necesaria (pero no suficiente) para superar la asignatura entregar todos los informes de laboratorio y obtener una nota total de laboratorio mayor o igual a 5 sobre 10.	
Exámenes parciales y ejercicios prácticos en el aula	50% Opcional	Permiten eliminar materia del examen final. En cualquier caso, los alumnos pueden presentarse al examen final y recibirán la nota más alta en cada bloque (considerando la nota obtenida en el examen parcial y la nota del bloque correspondiente en el examen final).

CRITERIOS DE CALIFICACIÓN
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ <b>Convocatoria ordinaria:</b>Se debe aprobar cada parte (examen y prácticas) para supera la asignatura.</li> <li>○ La evaluación continua permite eliminar materia.</li> <li>○ La nota final del examen será, en cada bloque, la nota más alta entre la de evaluación continua y la del examen (en caso de que se decida contestar a pesar de tener aprobado el bloque correspondiente de evaluación continua).</li> <li>● <b>Convocatoria extraordinaria:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Los alumnos que han superado (LAB) pero no (EXA): <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Salvo petición expresa en sentido contrario, indicada el día de la revisión de la convocatoria ordinaria, mantienen la nota alcanzada en (LAB).</li> <li>▪ Si el día de la revisión de la convocatoria ordinaria lo solicitan expresamente, pueden repetir de nuevo la parte de (LAB).</li> <li>▪ Independientemente de que decidan conservar la nota de LAB o no, los alumnos deberán repetir el examen de teoría (EXA).</li> </ul> </li> <li>○ Los alumnos que han superado (EXA) pero no (LAB): <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Salvo petición expresa en sentido contrario, indicada el día de la revisión de la convocatoria ordinaria, mantienen la nota alcanzada en (EXA).</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>



- Si el día de la revisión de la convocatoria ordinaria lo solicitan expresamente, pueden repetir de nuevo la parte de (EXA), además de repetir obligatoriamente la parte de (LAB).
- Independientemente de que decidan conservar la nota de EXA o no, los alumnos deberán repetir la o las prácticas suspensas de la parte de (LAB).
- Los alumnos que no han superado ni (EXA) ni (LAB):
  - Deben repetir ambas partes (solo las prácticas suspensas en el caso de la parte LAB).
- Los profesores de la asignatura pueden proponer prácticas diferentes para la convocatoria extraordinaria.



## 8. Consideraciones finales

El Anexo I mencionado en la guía, donde se describe la planificación detallada, se entregará al comienzo de la asignatura.









