



POLITÉCNICA



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID
ESCUELA UNIVERSITARIA DE INFORMÁTICA
Campus Sur. Ctra. de Valencia km. 7
28031 Madrid

GRADUADO EN INGENIERÍA DE COMPUTADORES – Guía de Aprendizaje

Información al estudiante

DATOS DESCRIPTIVOS

ASIGNATURA:	Seguridad en Redes
Nombre en inglés:	Network Security
MATERIA:	Seguridad de la Información
CARÁCTER:	Optativa
TITULACIÓN:	Grado en Ingeniería de Computadores
CURSO/SEMESTRE:	4º Curso. Segundo Semestre. 6 créditos ECTS.
ESPECIALIDAD:	

CURSO ACADÉMICO	2010 -- 2011		
PERIODO IMPARTICIÓN:	Septiembre – Enero	Febrero -- Junio	
		X	
IDIOMA IMPARTICIÓN:	Sólo Castellano	Sólo Ingles	Ambos
	X		

CONOCIMIENTOS PREVIOS REQUERIDOS PARA PODER SEGUIR CON NORMALIDAD LA ASIGNATURA

ASIGNATURAS SUPERADAS:	La asignatura es una optativa de final de ciclo del área de redes. Es recomendable que el alumno haya cursado y superado todas las asignaturas de primer, segundo y tercer curso. Es especialmente importante que haya realizado y superado “Redes de Computadores” y “Seguridad de la Información”.
-------------------------------	--

OTROS RESULTADOS DE APRENDIZAJE NECESARIOS

DEPARTAMENTO:	Arquitectura y Tecnología de Computadores	
PROFESORADO		
NOMBRE Y APELLIDOS (C = Coordinador)	DESPACHO	Correo electrónico
Daniel Calzada del Fresno (C)	4303	dcalzada@eui.upm.es

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

COMPETENCIAS Y NIVEL ASIGNADAS A LA ASIGNATURA		
CÓDIGO	COMPETENCIA	NIVEL
GENERALES UPM		
G1	Comunicación oral y escrita	<input checked="" type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 1
G2	Creatividad	<input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 4 <input checked="" type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 1
G3	Liderazgo de equipos	<input type="checkbox"/> 5 <input checked="" type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 1
G4	Organización y planificación	<input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 1
G5	Respeto por el medioambiente	<input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 1
G6	Uso de lengua inglesa	<input type="checkbox"/> 5 <input checked="" type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 1
G7	Uso de las tecnologías de la información y las comunicaciones	<input checked="" type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 1
GENERALES DEL TITULO		
G8	Trabajo en equipo	<input checked="" type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 1
G9	Aprendizaje autónomo	<input checked="" type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 1
G10	Capacidad de análisis y síntesis	<input type="checkbox"/> 5 <input checked="" type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 1
G11	Iniciativa y capacidad emprendedora	<input type="checkbox"/> 5 <input checked="" type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 1

COMPETENCIAS Y NIVEL ASIGNADAS A LA ASIGNATURA		
CÓDIGO	COMPETENCIA	NIVEL
G12	Motivación por la calidad y mejora continua	<input type="checkbox"/> 5 <input checked="" type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 1
G13	Razonamiento crítico	<input type="checkbox"/> 5 <input checked="" type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 1
G14	Resolución de problemas	<input checked="" type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 1
G15	Toma de decisiones	<input type="checkbox"/> 5 <input checked="" type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 1
G16	Trabajo en un contexto internacional	<input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 1
COMPETENCIAS COMUNES A LA RAMA DE INFORMÁTICA ASIGNADAS A LA ASIGNATURA		
I1	Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantarse en la ingeniería. Aptitud para aplicar los conocimientos sobre: algebra, cálculo diferencial e integral i métodos numéricos; estadística y optimización	<input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 1
I2	Capacidad para comprender y dominar los fundamentos físicos y tecnológicos de la informática: electromagnetismo, ondas, teoría de circuitos, electrónica y fotónica y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería	<input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 1
I3	Capacidad para comprender y dominar los conceptos básicos de matemática discreta, lógica, algorítmica y complejidad computacional, y su aplicación para el tratamiento automático de la información por medio de sistemas computacionales y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería	<input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 1
I4	Conocimiento de los fundamentos del uso y programación de los computadores, los sistemas operativos, las bases de datos y, en general, los programas informáticos con aplicación en ingeniería	<input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 1
I5	Conocimiento de la estructura, funcionamiento e interconexión de los sistemas informáticos, así como los fundamentos de su programación	<input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 1
I6	Conocimiento adecuado del concepto de empresa y su marco institucional y jurídico, así como los aspectos básicos de organización y gestión de empresa	<input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 1
I7	Capacidad para diseñar, desarrollar, seleccionar y evaluar aplicaciones y sistemas informáticos, asegurando su fiabilidad, seguridad y calidad, conforme a principios éticos y a la legislación y normativa vigente	<input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 1

COMPETENCIAS Y NIVEL ASIGNADAS A LA ASIGNATURA		
CÓDIGO	COMPETENCIA	NIVEL
I8	Capacidad para planificar, concebir, desplegar y dirigir proyectos, servicios y sistemas informáticos en todos los ámbitos, liderando su puesta en marcha y su mejora continua y valorando su impacto económico y social	<input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 1
I9	Capacidad para comprender la importancia de la negociación, los hábitos de trabajo efectivos, el liderazgo y las habilidades de comunicación en todos los entornos de desarrollo de software	<input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 1
I10	Capacidad para elaborar el pliego de condiciones técnicas de una instalación informática que cumpla los estándares y normativas vigentes	<input type="checkbox"/> 5 <input checked="" type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 1
I11	Conocimiento, administración y mantenimiento sistemas, servicios y aplicaciones informáticas	<input checked="" type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 1
I12	Conocimiento y aplicación de los procedimientos algorítmicos básicos de las tecnologías informáticas para diseñar soluciones a problemas, analizando la idoneidad y complejidad de los algoritmos propuestos	<input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 1
I13	Conocimiento, diseño y utilización de forma eficiente los tipos y estructuras de datos más adecuados a la resolución de un problema	<input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 1
I14	Capacidad para analizar, diseñar, construir y mantener aplicaciones de forma robusta, segura y eficiente, eligiendo el paradigma y los lenguajes de programación más adecuados	<input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 1
I15	Capacidad de conocer, comprender y evaluar la estructura y arquitectura de los computadores, así como los componentes básicos que los conforman	<input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 1
I16	Conocimiento de las características, funcionalidades y estructura de los Sistemas Operativos y diseñar e implementar aplicaciones basadas en sus servicios	<input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 1
I17	Conocimiento y aplicación de las características, funcionalidades y estructura de los Sistemas Distribuidos, las Redes de Computadores e Internet y diseñar e implementar aplicaciones basadas en ellas	<input checked="" type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 1
I18	Conocimiento y aplicación de las características, funcionalidades y estructura de las bases de datos, que permitan su adecuado uso, y el diseño y el análisis e implementación de aplicaciones basadas en ellos	<input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 1
I19	Conocimiento y aplicación de las herramientas necesarias para el almacenamiento, procesamiento y acceso a los Sistemas de información, incluidos los basados en Web	<input checked="" type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 1

COMPETENCIAS Y NIVEL ASIGNADAS A LA ASIGNATURA		
CÓDIGO	COMPETENCIA	NIVEL
I20	Conocimiento y aplicación de los principios fundamentales y técnicas básicas de la programación paralela, concurrente, distribuida y de tiempo real	<input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 1
I21	Conocimiento y aplicación de los principios fundamentales y técnicas básicas de los sistemas inteligentes y su aplicación práctica	<input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 1
I22	Conocimiento y aplicación de los principios, metodologías y ciclos de vida de la ingeniería de software	<input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 1
I23	Capacidad para diseñar y evaluar interfaces persona computador que garanticen la accesibilidad y usabilidad a los sistemas, servicios y aplicaciones informáticas	<input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 1
I24	Conocimiento de la normativa y la regulación de la informática en los ámbitos nacional, europeo e internacional	<input type="checkbox"/> 5 <input checked="" type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 1
COMPETENCIAS ESPECÍFICAS DE INGENIERÍA DE COMPUTADORES ASIGNADAS A LA ASIGNATURA		
E1	Capacidad de diseñar y construir sistemas digitales, incluyendo computadores, sistemas basados en microprocesador y sistemas de comunicaciones	<input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 1
E2	Capacidad de desarrollar procesadores específicos y sistemas empujados, así como desarrollar y optimizar el software de dichos sistemas	<input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 1
E3	Capacidad de analizar y evaluar arquitecturas de computadores, incluyendo plataformas paralelas y distribuidas, así como desarrollar y optimizar software de para las mismas	<input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 1
E4	Capacidad de diseñar e implementar software de sistema y de comunicaciones	<input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 1
E5	Capacidad de analizar, evaluar y seleccionar las plataformas hardware y software más adecuadas para el soporte de aplicaciones empujadas y de tiempo real	<input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 1
E6	Capacidad para comprender, aplicar y gestionar la garantía y seguridad de los sistemas informáticos	<input checked="" type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 1
E7	Capacidad para analizar, evaluar, seleccionar y configurar plataformas hardware para el desarrollo y ejecución de aplicaciones y servicios informáticos	<input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 1
E8	Capacidad para diseñar, desplegar, administrar y gestionar redes de computadores	<input checked="" type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 1
CÓDIGO	RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA	

CÓDIGO	RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA
RA1	RA1_1 Entiende y aplica los diferentes sistemas de cifrado. RA1_2 Genera y crea todas las estructuras de una PKI. RA1_3 Configura adecuadamente servidores web seguros con soporte de cifrado con el protocolo SSL/TLS.
RA2	RA2_1 Comprende los mecanismos de seguridad en redes WIFI. RA2_2 Dimensiona y configura adecuadamente el sistema de seguridad de una red WIFI.
RA3	RA3_1 Comprende las características de seguridad de un sistema cortafuegos. RA3_2 Diseña un sistema de defensa de barrera, incorporando herramientas de detección de intrusos.
RA4	RA4_1 Configura y dimensiona redes privadas virtuales. RA4_2 Establece la mejor solución para un diseño de sistemas de túneles para interconectar usuarios o redes.
RA5	RA5_1 Conoce y aplica las técnicas de defensa frente a ataques hacking. RA5_2 Audita redes desde el punto de vista de la defensa y seguridad frente ataques, tanto internos como externos.

CONTENIDOS Y ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

CONTENIDOS ESPECÍFICOS (TEMARIO)	
TEMA	APARTADOS
Tema 1..	Criptografía aplicada. Protocolo TLS. 1.-Funciones HASH. Funciones HMAC. 2.- Criptografía básica. Simétrica. Asimétrica. 3.- Certificados digitales. Tipos. Formatos. 4.- Autoridades de Certificación. 5.- Firma digital. 6.- Cifrado de las comunicaciones. Protocolos de cifrado. 7.- TLS y SSL en Internet. Aplicación para el web. 8.- Autenticación del Servidor. Autenticación del Cliente.

CONTENIDOS ESPECÍFICOS (TEMARIO)	
TEMA	APARTADOS
Tema 2.	<p>Seguridad en redes wireless.</p> <p>1.- Seguridad en redes wireless: Autenticación y confidencialidad. 2.- Asociación abierta. Asociación con WEP. 3.- Portal cautivo. 4.- WEP. Ataques al WEP. 5.- 802.11i. Fase 1. Acuerdo de política de seguridad. 6.- 802.11i. Fase2. Autenticación. 7.- 802.11i. Fase 3. Derivación y distribución de clave. Four way handsake. 8.- 802.11i. Fase 4. Confidencialidad e integridad de datos. RSNA. Cifrado con TKIP. Cifrado con CCMP (AES). 9.- Definiciones de WPA. WPA-PSK. WPA2 y WPA2-PSK. 10.- Debilidades y ataques de WPA y WPA2.</p>
Tema 3.	<p>Seguridad en la red y el acceso. Cortafuegos y topologías.</p> <p>1.- Filtros de paquetes de datos. 2.- Filtros de aplicación. Proxys. Filtros de kernel. 3.- Ejemplos de proxys, ejemplos de filtros de red: iptables. 4.- Cortafuegos. Topologías de cortafuegos. 5.- Dual homed host. Screened host. Screened subnet. Backbone. 6.- Sistemas de detección de intrusos. IDS'S. 7.- Sistemas de protección de intrusos. IPS'S.</p>
Tema 4.	<p>Túneles y Redes privadas virtuales.</p> <p>1.- Túneles. Concepto. Tipos: de transporte y de red. 2.- Túneles de transporte. Ejemplos: Sobre ssh. Sobre http. 3.- Túneles de red. 4.- IPsec. Protocolos AH y ESP. Modos transporte y túnel.. 5.- OpenVPN.</p>

CONTENIDOS ESPECÍFICOS (TEMARIO)	
TEMA	APARTADOS
Tema 5.	<p>Hacking y prevención de ataques.</p> <p>1.- Concepto de hacking. Método para hackear un sistema. 2.- Sniffers y Scanners de red. Sniffers especiales. 3.- Detección del sistema operativo. 4.- Ataques DoS (Denied of Service). 5.- Hacking de unix. Exploits. Telnet inverso. Desbordamiento de buffers. 6.- Hijacking de sesión. 7.- Redirección ARP. Redirección de puertos TCP. 8.- Rootkits. Defensa. 9.- Defensa y prevención de ataques.</p>

BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS MODALIDADES ORGANIZATIVAS UTILIZADAS Y MÉTODOS DE ENSEÑANZAS EMPLEADOS	
CLASES DE TEORÍA	Se sigue el método expositivo. El profesor expone verbalmente los conceptos de la materia en cada uno de los temas.
CLASES PROBLEMAS	
PRÁCTICAS	Se realizan prácticas en el laboratorio donde los alumnos en forma individual instalan, configuran, administran y ponen a punto diversos sistemas seguros.
TRABAJOS AUTÓNOMOS	Semanalmente los alumnos realizan actividades relacionadas con el tema de la semana. Responden a cuestiones de forma escrita y cuestionarios relacionados con el tema semanal. Estas actividades son evaluadas de forma individual.
TRABAJOS EN GRUPOS	Los alumnos preparan un tema que deberán exponer al resto de sus compañeros. El tema es una ampliación de una parte de la que no se ha podido profundizar en las clases teóricas. La actividad de presentación es calificada individualmente y globalmente.
TUTORÍAS	No hay tutorías grupales en la asignatura. Las tutorías son individuales y los estudiantes son atendidos en los horarios establecidos para las tutorías académicas.

RECURSOS DIDÁCTICOS	
BIBLIOGRAFÍA	Colección de diapositivas realizadas por el profesor para cada tema.

RECURSOS DIDÁCTICOS	
	<p>Enlaces web a páginas con documentación aplicable a cada parte de los contenidos.</p>
RECURSOS WEB	<p>Plataforma moodle: redes.eui.upm.es</p> <p>Software de libre distribución aplicable al contenido de la asignatura.</p>
EQUIPAMIENTO	<p>Plataforma moodle.</p> <p>Aula equipada con ordenador, proyector de video, pizarra. Laboratorio con 10 ordenadores con software adecuado para la realización de las prácticas. Portátiles adecuados para prácticas wifi. 10 routers wifi para su configuración en técnicas de seguridad.</p> <p>Tarjetas inteligentes, software y lector de tarjetas para la realización de prácticas con éstas.</p>

SISTEMA DE EVALUACIÓN DE LA ASIGNATURA

EVALUACIÓN		
REF	INDICADOR DE LOGRO	Relacionado con RA
T1	<p>T1_1 El estudiante conoce y sabe la aplicación y el uso de las principales funciones utilizadas en criptografía, así como la utilización de los sistemas de cifrado.</p> <p>T1_2 Maneja crea y establece la configuración de sistemas PKI, generando certificados tanto personales como de autoridad y de servidor.</p> <p>T1_3 Conoce el alcance y funcionamiento de los protocolos SSL y TLS, los configura adecuadamente en un servidor web seguro y sabe establecer los sistemas de autenticación de servidores y clientes por medio de certificados personales.</p>	RA1

EVALUACIÓN		
REF	INDICADOR DE LOGRO	Relacionado con RA

EVALUACIÓN SUMATIVA			
BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES QUE SE EVALÚAN	MOMENTO	LUGAR	PESO EN LA CALIFICACIÓN
Participación en el aula. Se califica la actitud y la existencia	Todos los días	aula	Entre 5% y un 10%
Evaluación de actividades que realiza y entrega semanalmente de forma individual. Se califica la correcta realización de éstas.	Todas las semanas	web	Entre un 10% y un 25%
Realización de dos exámenes parciales por escrito. Se califican los conocimientos obtenidos y mostrados en las respuestas del examen.	Uno a mitad del semestre y otro casi al final	aula	Entre un 20% y un 40%
Realización de prácticas. Se califica el éxito en conseguir los objetivos al realizarlas.	Espaciadas a lo largo del semestre	Labo- ratorio	Entre un 5% y un 15%
Exposición de forma individual de trabajos realizados en grupo. Se califica la adecuada exposición de contenidos. Se califica la obtención de la madurez expositiva y las competencias transversales y horizontales obtenidas.	Al final del semestre	Aula	Entre un 10% y un 25%

DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS ACTIVIDADES QUE SE EVALÚAN Y DE LOS CRITERIOS DE CALIFICACIÓN
Participación en el aula. Se califica la actitud y la asistencia.
Evaluación de actividades que realiza y entrega semanalmente de forma individual. Se califica la correcta realización de éstas.
Realización de dos exámenes parciales por escrito. Se califican los conocimientos obtenidos y mostrados en las respuestas del examen.
Realización de prácticas. Se califica el éxito en conseguir los objetivos al realizarlas.

**DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS ACTIVIDADES QUE SE EVALÚAN Y DE LOS
CRITERIOS DE CALIFICACIÓN**

Exposición de forma individual de trabajos realizados en grupo. Se califica la adecuada exposición de contenidos. Se califica la obtención de la madurez expositiva y las competencias transversales y horizontales obtenidas.

Examen Final: Se realizará un examen final que consistirá en una serie de preguntas a responder. Las preguntas irán encaminadas a obtener el grado de asimilación de los conceptos imprescindibles de la asignatura, por parte del alumno.

CRONOGRAMA DE TRABAJO DE LA ASIGNATURA

SEMANA	Actividades Aula	Laboratorio	Trabajo Individual	Trabajo en Grupo	Actividades Evaluación	Otros
1	Presentación		.			
2	Clase magistral		Resolución de actividades y cuestiones. Se entregan en el web.		Calificación de las actividades y cuestiones	
3	Clase magistral		Resolución de actividades y cuestiones. Se entregan en el web.		Calificación de las actividades y cuestiones	
4	Clase magistral		Resolución de actividades y cuestiones. Se entregan en el web.		Calificación de las actividades y cuestiones	
5	Práctica	Realización de la práctica	Realización de la práctica		Correcta realización	
6	Clase magistral		Resolución de actividades y cuestiones. Se entregan en el web.		Calificación de las actividades y cuestiones	
7	Examen parcial		Realización del		Calificación del	

SEMANA	Actividades Aula	Laboratorio	Trabajo Individual	Trabajo en Grupo	Actividades Evaluación	Otros
			examen.		examen.	
8	Clase magistral		Resolución de actividades y cuestiones. Se entregan en el web.		Calificación de las actividades y cuestiones	
9	Clase magistral		Resolución de actividades y cuestiones. Se entregan en el web.		Calificación de las actividades y cuestiones	
10	practicass	Realización de la práctica	Realización de la práctica		Correcta realización	
11	Examen parcial		Realización del examen.		Calificación del examen.	
12	Presentación de trabajos en grupo			Preparación y presentación del trabajo en grupo	La adecuada elaboración y presentación del trabajo.	
13	Presentación de trabajos en grupo			Preparación y presentación del trabajo en grupo	La adecuada elaboración y presentación del trabajo.	
14	Presentación de			Preparación y presentación del	La adecuada elaboración y	

SEMANA	Actividades Aula	Laboratorio	Trabajo Individual	Trabajo en Grupo	Actividades Evaluación	Otros
	trabajos en grupo			trabajo en grupo	presentación del trabajo.	
15	Examen final		Realización del examen.		Calificación del examen.	
16	Revisión del examen		-		-	