



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:	Sistemas Distribuidos
Nombre en inglés:	Distributed Systems
MATERIA:	
CARÁCTER:	Obligatoria
TITULACIÓN:	GRADUADO EN INGENIERÍA DE COMPUTADORES
CURSO/SEMESTRE:	Tercer curso / segundo cuatrimestre
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:	
OTROS RESULTADOS DE APRENDIZAJE NECESARIOS	Algorítmica y complejidad Programación orientado a objetos y concurrente Redes de computadores

	Sistemas Operativos

DEPARTAMENTO:		
PROFESORADO		
NOMBRE Y APELLIDOS (C = Coordinador)	DESPACHO	Correo electrónico
Isabel Muñoz Fernández - C	D-4415	imunoz@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 type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 1
G3	Liderazgo de equipos	<input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 1
G4	Organización y planificación	<input checked="" 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 type="checkbox"/> 5 <input checked="" 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 type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 1
G12	Motivación por la calidad y mejora continua	<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
G13	Razonamiento crítico	<input type="checkbox"/> 5 <input 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 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: álgebra, 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 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 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 checked="" 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 checked="" 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 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 checked="" 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 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 checked="" 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 checked="" 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 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 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
RA1	Identifica los conceptos y abstracciones elementales que subyacen en todo sistema distribuido.
RA2	Identifica los problemas más comunes que presenta un sistema distribuido debido a la falta de memoria y reloj común, a la falta de sincronía y a la presencia de errores en la red y en los procesos.
RA3	Define el modelo fundamental y el modelo arquitectónico de un sistema distribuido.
RA4	Selecciona los algoritmos más apropiados para la resolución de los problemas anteriores dado un determinado modelo fundamental.
RA5	Construye aplicaciones distribuidas utilizando tanto algoritmos bien conocidos como propios, así como plataformas middleware existentes en el mercado para la computación distribuida.

CONTENIDOS Y ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

CONTENIDOS ESPECÍFICOS (TEMARIO)	
TEMA	APARTADOS
Tema 1.	Introducción
	- ¿Qué es un sistema distribuido?
	- Características de los S.D.
	- Ventajas e inconvenientes
	- Aplicaciones
Tema 2.	Modelos de sistema
	-Introducción
	- Modelos Arquitectónicos
	- Modelos Fundamentales
Tema 3.	Objetos distribuidos e invocación de métodos remotos
	- Introducción
	- Denominación y servicio de nombres
	- El modelo RPC
Tema 4.	- RMI
	Sincronización y estado global
	- Introducción
	- Sincronización de relojes físicos
	- Sincronización de relojes lógicos
- Estados globales	
Tema 5.	Coordinación y consenso
	- Introducción
	- Quorums y exclusión mutua distribuida
	- Elección de líder
	- Radiado fiable

BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS MODALIDADES ORGANIZATIVAS UTILIZADAS Y MÉTODOS DE ENSEÑANZAS EMPLEADOS	
CLASES DE TEORÍA	Las clases magistrales servirán para introducir los temas teóricos y para abordar aquellos apartados del temario que ofrecen mayor dificultad. Se realizarán sesiones de Aprendizaje Cooperativo en aquellos módulos en los que se considere conveniente utilizar esta metodología.
CLASES PROBLEMAS	El profesor planteará problemas encaminados a asimilar las teorías necesarias para el desarrollo del proyecto. Algunos problemas serán de carácter más definido y solución cerrada, mientras otros serán de carácter más abierto encaminados a reflexionar y tomar decisiones sobre los contenidos de la asignatura.
PRÁCTICAS	El trabajo práctico de la asignatura consistirá en el desarrollo de un sistema distribuido que servirá como guía para estudiar los contenidos de la asignatura. Se organizarán sesiones de laboratorio durante las cuales el profesor podrá hacer un seguimiento del desarrollo del proyecto.
TRABAJOS AUTÓNOMOS	Los estudiantes deberán proponer un tema en relación con los contenidos de la asignatura o elegir uno de los propuestos por los profesores. A partir de ahí, deberán buscar, recopilar, analizar y sintetizar la información que consideren relevante al tema seleccionado. Deberán elaborar un informe/resumen (máximo 5 páginas) y realizar una exposición en el aula, donde las transparencias deberán estar escritas en inglés , y la exposición se realizará en castellano o inglés en cono máximo 10 minutos de los principales puntos del tema estudiado. Los profesores determinarán para cada tema el número de estudiantes que pueden abordarlo; es decir, para algunos temas esto será trabajo individual mientras que para otros se precisa que los estudiantes se agrupen en número de 4. El lugar de celebración de estas sesiones son las aulas asignadas por el Centro para impartir esta materia
TRABAJOS EN GRUPOS	Cada grupo de estudiantes debe elaborar un trabajo (entre 5 y 10 páginas) sobre un tema propuesto por la asignatura. Cada grupo nombrará un coordinador. Se trata de que los coordinadores se sienten en una mesa a exponer y discutir sus trabajos. Se establecerá un turno de intervención para cada uno de ellos (acotado a 10 minutos). Después de las intervenciones de los coordinadores el resto de estudiantes puede pedir la palabra para opinar/debatir sobre lo dicho. El lugar de celebración de estas sesiones será la Sala de Grados de la EUI.
TUTORÍAS	Además de las horas de tutorías a las que asista cada alumno para resolver sus dudas individuales, cada grupo acordará con el profesor unas tutorías grupales, que servirán para el seguimiento y coordinación del proyecto. En estas tutorías grupales el profesor se reunirá con un solo grupo de trabajo cada vez.

RECURSOS DIDÁCTICOS	
BIBLIOGRAFÍA	<ul style="list-style-type: none"> • Coulouris, G., Dollimore, J. y Kindberg, T. (2005). <i>Distributed systems, concepts and design</i> (4ª ed.). Madrid: Addison-Wesley.
	<ul style="list-style-type: none"> • Tanenbaum, A.S. y van Steen, M. (2002). <i>Distributed systems: principles and paradigms</i>. Upper Saddle River, NJ: Prentice-Hall.
	<ul style="list-style-type: none"> • Lynch N. (1999). <i>Distributed Algorithms</i>. Morgan Kaufmann.
	<ul style="list-style-type: none"> • Attiya, H. and Welch, J. (2004). <i>Distributed Computing</i> (2 nd. edition). Wiley
	<ul style="list-style-type: none"> • Liu, M.L. (2004). <i>Computación distribuida: fundamentos y aplicaciones</i>. Madrid: Addison Wesley.
RECURSOS WEB	Servidor Moodle del departamento: http://c3po.eui.upm.es
EQUIPAMIENTO	Laboratorios del departamento
	Aulas del Centro de Cálculo

SISTEMA DE EVALUACIÓN DE LA ASIGNATURA

EVALUACIÓN		
REF	INDICADOR DE LOGRO	Relacionado con RA
TE1	E1.- Cuestiones sobre objetivos específicos Cuestiones de respuesta corta sobre los objetivos específicos de cada tema previamente definidos	RA1, RA2, RA3, RA4, RA5
TE2	E2.- Resolución de problemas Resolución de ejercicios sobre los contenidos de la asignatura	RA1, RA2, RA3, RA4, RA5
TP1	P1.- Evaluación del razonamiento crítico realizado sobre un artículo científico Lenguaje apropiado en la documentación desarrollada. Organización del texto. Razonamiento crítico sobre la forma de expresión de las ideas por parte del autor. Razonamiento crítico sobre la importancia del razonamiento del autor.	RA1-RA5
TP2	P2.- Evaluación del resumen individual realizado sobre un artículo científico Lenguaje apropiado en la documentación desarrollada. Organización del texto. Claridad y precisión en la forma de expresión. Significación de los contenidos expuestos. Relación de dichos contenidos con los conceptos explicados en la asignatura	RA1-RA5

EVALUACIÓN		
REF	INDICADOR DE LOGRO	Relacionado con RA
TP3	P3.- Evaluación del resumen grupal realizado sobre los artículos científicos asignados Lenguaje apropiado en la documentación desarrollada. Organización del texto. Claridad y precisión en la forma de expresión. Significación de los contenidos expuestos. Relación de dichos contenidos entre ellos y con los conceptos explicados en la asignatura	RA1-RA5
TP4	P4.- Evaluación del desarrollo en Java de un sistema distribuido.	RA5

DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS ACTIVIDADES QUE SE EVALÚAN Y DE LOS CRITERIOS DE CALIFICACIÓN
Evaluación del proyecto individual desarrollado
Pruebas escritas individuales: cuestiones cortas y ejercicios
Trabajos individuales: razonamiento crítico sobre el calidad de un artículo científico, resumen de un artículo científico
Trabajos en grupo: resumen de un conjunto de artículos científicos y exposiciones orales

DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS ACTIVIDADES QUE SE EVALÚAN Y DE LOS CRITERIOS DE CALIFICACIÓN CON EVALUACIÓN MEDIANTE SOLO PRUEBA FINAL
El día del examen se presentarán las prácticas y los trabajos individuales desarrollados en el curso.
Pruebas escritas individuales: cuestiones cortas y ejercicios (60%)
Evaluación oral del proyecto individual desarrollado (20%)
Evaluación oral de los artículos científicos estudiados (20%)
Solo se podrá aprobar si se tienen superadas todas las pruebas anteriores

CRONOGRAMA DE TRABAJO DE LA ASIGNATURA

Técnica Tema	Horas	Clase	Aprend. Cooperat.	Confer.	Panel	Resol. proble mas	Clases laborat.	Exposiciones	Examen
0.Presentación	2	1	1						
1.Introducción	2	2					2		
2.Modelos de sistema	4	1	3				4		1/3 (Ex1)
3.Servicio de nombres	2	2					2		1/3 (Ex2)
4. Middleware RMI	4	2					4		
Tema de Conferencia	2			1	1		2		1/3 (Ex3-4)
5.Tolerancia a fallos	4	2	2				4		
6.Coordinación y consenso	4	2	1			1	4		1/3 (Ex5)
Exposiciones	4							4	1/3 (Ex6)
Subtotal		12	7	1	1	1	22	4	(2 ya incluidas)
TOTAL	28	12					14		