

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA DE TELECOMUNICACIÓN  
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA



**Proyecto Fin de Carrera**

# **Ingeniería de Protocolos Fácil Soporte Docente**



AUTOR: Carolina Mercader Morell  
DIRECTOR: Francesc Burrull i Mestres

**Abril/ 2006**



<b>Autor</b>	Carolina Mercader Morell
<b>E-mail del Autor</b>	Karol_mm81@hotmail.com]
<b>Director(es)</b>	Francesc Burrull i Mestres
<b>E-mail del Director</b>	<a href="mailto:Francesc.Burrull@upct.es">Francesc.Burrull@upct.es</a>
<b>Codirector(es)</b>	
<b>Título del PFC</b>	Ingeniería de Protocolos Fácil. Soporte Docente
<b>Descriptores</b>	
<b>Resumen</b>  Se plantea el desarrollo de una herramienta docente para aplicar dentro del marco de la ETSIT como apoyo a la docencia de la asignatura Ingeniería de Protocolos y Servicios. Dicha herramienta permitirá desde el punto de vista del alumno la comprensión fácil de la información, como también el acceso rápido a contenidos.	
<b>Titulación</b>	Ingeniería Técnica de Telecomunicación
<b>Intensificación</b>	Especialidad Telemática
<b>Departamento</b>	Tecnologías de la Información y las Comunicaciones
<b>Fecha de Presentación</b>	Abril – 2006

# INDICE

Introducción .....	PFC/1
Objetivos .....	PFC/1
Marco de presentación de la información .....	PFC/2
<b>Capítulo 1. Evolución de los Protocolos</b>	
1.1. Introducción .....	1
1.2. Las primeras redes .....	5
1.3. Protocolo visto como lenguaje .....	6
1.4. Estandarización de protocolos .....	7
1.5. Recapitulación: Tareas del diseño de un protocolo .....	8
<b>Capítulo 2. Estructura de los Protocolos</b>	
2.1. Introducción .....	9
2.2. Los cinco elementos de un protocolo .....	10
2.3. Ejemplo – Protocolo de Lynch (1968) – .....	10
2.4. Servicio y Entorno .....	14
2.5. Vocabulario y Formato .....	20
2.6. Reglas de Procedimiento .....	24
2.7. Diseño Estructurado de Protocolos .....	24
2.8. Diez Reglas de Diseño .....	25
<b>Capítulo 3. Control de Errores</b>	
3.1. Introducción .....	26
3.2. Modelos de Error .....	27
3.3. Tipos de Errores de Transmisión .....	27
3.4. Redundancia .....	28
3.5. Tipos de Códigos .....	29
3.6. Bit de Paridad .....	30
3.7. Corrección de Errores .....	30
3.8. Códigos de Bloques Lineales .....	33
3.9. Control de Redundancia Cíclica (CRC) .....	39
3.10. Checksum Aritmético .....	42
<b>Capítulo 4. Control de Flujo</b>	
4.1. Introducción .....	43
4.2. Protocolos de Ventana .....	48
4.3. Números de Secuencia .....	49
4.4. Reconocimiento Negativo .....	51
4.5. Prevención de la Congestión .....	57
<b>Capítulo 5. Modelos de Validación</b>	
5.1. Introducción .....	60
5.2. Definiciones (ITU-T Rec. Z.100 11/99) .....	61
5.3. Tipos de Sintaxis (ITU-T Rec. Z.100 11/99) .....	61
5.3.1. Sistema .....	61
5.3.2. Bloque .....	62
5.3.3. Proceso .....	62
5.3.4. Canal .....	63

5.3.5. Señal .....	64
5.3.6. Temporizadores .....	65
5.4. Símbolos en SDL .....	65
5.5. Ejemplo: Demongame .....	68
<b>Capítulo 6. Requisitos de Corrección</b>	
6.1.1. Introducción .....	73
6.1.2. Razonamientos sobre comportamiento .....	73
6.1.3. Aserciones.....	74
6.1.4. Invariantes de Sistema .....	74
6.1.5. Bloqueos .....	74
6.1.6. Ciclos indeseados .....	74
6.1.7. Proclamaciones Temporales .....	75
6.1.8. Ejemplo clásico: El problema de los 5 filósofos .....	75
<b>Capítulo 7. Diseño de Protocolos</b>	
7.1. Introducción .....	77
7.2. Especificación del servicio .....	77
7.3. Suposiciones sobre el canal .....	77
7.4. Vocabulario del protocolo .....	78
7.5. Formato de los mensajes .....	79
7.6. Reglas de procedimiento .....	82
7.6.1. Capa de presentación .....	90
7.6.2. Capa de sesión .....	93
7.6.3. Capa de control de flujo .....	100
<b>Capítulo 8. Máquinas de Estado Finito</b>	
8.1. Introducción .....	103
8.2. Descripción Informal .....	103
8.3. Descripción Formal .....	110
8.4. Ejecución de Máquinas .....	111
8.5. Minimización de Máquinas .....	111
8.6. El Problema del Test de Conformidad .....	112
8.7. Combinación de Máquinas .....	113
8.8. Máquinas de Estado Finito Extendidas .....	113
8.9. Generalización de Máquinas .....	115
8.10. Modelos Restringidos .....	116
<b>Conclusiones.....</b>	<b>119</b>
<b>Bibliografía .....</b>	<b>120</b>