

Universidad de Sevilla
Escuela Superior de Ingenieros

PROYECTO FIN DE CARRERA



Ingeniería de Telecomunicación

PLANIFICACIÓN RADIOELÉCTRICA CON ATOLL DE UNA RED UMTS PARA LA LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD SEVILLA- CÓRDOBA

AUTORA: BELÉN SIERRA LIMPO

TUTOR: LUIS JAVIER REINA TOSINA

Sevilla, Mayo de 2009

PARTE I: ALCANCE, OBJETIVOS Y ESTRUCTURA DE LA MEMORIA	5
1 INTRODUCCIÓN	5
2 REALIZACIÓN	5
3 OBJETIVOS	5
4 HERRAMIENTA DE PLANIFICACIÓN UTILIZADA	6
5 ESTRUCTURA DEL DOCUMENTO	6
PARTE II: FUNDAMENTO TEÓRICO	9
6 COMUNICACIONES MÓVILES	9
6.1 GENERACIONES MÓVILES	9
6.2 LA MOVILIDAD EN LAS COMUNICACIONES	11
7 EL SISTEMA UMTS	14
7.1 INTRODUCCIÓN	14
7.2 ARQUITECTURA DE RED	16
7.2.1 <i>Núcleo de red</i>	18
7.2.2 <i>Red de acceso radio</i>	22
7.2.2.1 Interfaz radio (U _u)	22
7.2.2.1.1 Técnica de acceso DS-CDMA	22
7.2.2.1.2 Componentes FDD y TDD	26
7.2.2.1.3 Estructura del protocolo radio	29
7.2.2.2 Interfaz entre RNC y nodo B (Iub)	35
7.2.2.3 Interfaz entre dos RNC (Iur)	36
7.2.2.4 Interfaz entre el Núcleo de Red y RNC (Iu)	37
7.2.2.5 Procedimientos básicos que realiza la red de acceso	38
7.2.2.5.1 El control de potencia	39
7.2.2.5.2 Las funcionalidades “soft” y “softer handover”	40
7.2.2.5.3 El “handover” entre sistemas	41
7.2.2.5.4 El “handover” entre frecuencias (intrasistema)	41
7.2.2.5.5 El control de admisión	42
7.2.2.5.6 El control de congestión	42
7.2.2.5.7 La sincronización	43
7.3 MEJORA DEL SISTEMA WCDMA: HSDPA	43
7.4 SERVICIOS	46
7.5 EVOLUCIÓN DE LA ARQUITECTURA UMTS	47
8 PLANIFICACIÓN RADIO	49
8.1 INTRODUCCIÓN	49
8.2 CAPACIDAD DE LAS CÉLULAS	51
8.2.1 <i>Generalidades</i>	51
8.2.2 <i>Capacidad del enlace ascendente</i>	52
8.2.3 <i>Capacidad del enlace descendente</i>	55
8.2.4 <i>Estimación del número de procesadores de canal</i>	58
8.3 COBERTURA CELULAR	58
8.3.1 <i>Introducción</i>	58
8.3.2 <i>Cálculo de la cobertura</i>	59
8.4 BALANCES DE ENLACES	59
8.5 SIMULACIONES DE CAPACIDAD/COBERTURA EN UMTS	63
8.5.1 <i>Introducción</i>	63
8.5.2 <i>Asignación celular y control de potencia</i>	64
8.5.3 <i>Efecto de la variación temporal</i>	64
8.5.4 <i>Planteamiento de las simulaciones</i>	65
PARTE III: PLANIFICACIÓN RADIOELÉCTRICA	68
9 HERRAMIENTAS DE PLANIFICACIÓN Y SIMULACIÓN	68
9.1 VENTAJAS DE LOS SIMULADORES	68
9.2 OBJETIVOS DE LOS SIMULADORES	69
9.3 HERRAMIENTA UTILIZADA: ATOLL	69

10	PLANIFICACIÓN RADIOELÉCTRICA CON ATOLL	71
10.1	PROYECTOS UMTS.....	71
10.2	GESTIÓN DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA.....	72
10.3	GESTIÓN DE INFORMACIÓN DE TRÁFICO.....	78
10.3.1	<i>Terminales</i>	79
10.3.2	<i>Tipos de movilidad</i>	80
10.3.3	<i>Servicios</i>	81
10.3.4	<i>Perfiles de usuario</i>	83
10.3.5	<i>Entornos</i>	86
10.3.6	<i>Mapas de tráfico</i>	88
10.4	PLANIFICACIÓN DEL DESPLIEGUE.....	90
10.4.1	<i>Modelo de propagación</i>	90
10.4.2	<i>Equipamiento de la red</i>	92
10.4.2.1	Antenas utilizadas.....	92
10.4.2.2	Estación base.....	94
10.4.3	<i>Situación emplazamientos</i>	96
10.4.4	<i>Simulaciones</i>	98
10.4.5	<i>Predicciones de cobertura</i>	112
10.4.5.1	Estudios de cobertura por nivel de señal, por transmisor y solapamiento.....	113
10.4.5.2	Estudio del nivel de interferencia en el DL.....	115
10.4.5.3	Estudio de la relación señal/interferencia en el canal piloto.....	117
10.4.5.4	Estudio del área de servicio en el downlink.....	118
10.4.5.5	Estudio del área de servicio en el uplink.....	120
10.4.5.6	Estudio del área de servicio efectiva.....	121
10.4.5.7	Estudio de traspasos.....	123
10.4.5.8	Estudio de interferencia en el canal piloto.....	125
10.4.6	<i>Asignación de vecindades</i>	126
10.4.7	<i>Asignación de códigos primarios de aleatorización</i>	127
	PARTE IV: CONCLUSIONES Y LÍNEAS FUTURAS DE TRABAJO	131
	BIBLIOGRAFÍA.....	132
	ANEXO	134