



Universidad de Sevilla
Escuela Superior de Ingenieros

Proyecto fin de carrera

Diseño de una red inalámbrica
en un municipio rural

Autora | María José Pineda González
Tutora | Susana Hornillo Mellado

CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN

1.1	Motivación.....	5
1.2	Objetivos.....	6
1.3	Estructura de la memoria	6

CAPÍTULO 2. ESTUDIO TEÓRICO. LAS REDES INALÁMBRICAS 802.11X

2.1	La revolución inalámbrica.....	8
2.1.1	Tecnologías inalámbricas.....	9
2.1.2	Ventajas e inconvenientes.....	21
2.1.3	Aplicaciones de las redes Wi-Fi.....	23
2.1.4	Escenarios de actuación.....	31
2.2	El estándar IEEE 802.11.....	35
2.2.1	Evolución de IEEE 802.....	35
2.2.2	IEEE 802.11.....	37
2.2.3	Grupos de trabajo de IEEE 802.11.....	41
2.2.4	Compatibilidad de Wi-Fi y Ethernet.....	51
2.3	Topologías básicas de redes.....	51
2.3.1	Topología en estrella.....	51
2.3.2	Topología en línea	51
2.3.3	Topología en árbol.....	52
2.3.4	Topología en malla	52
2.4	Modos de operación	52
2.4.1	Modo Ad-hoc.....	53
2.4.2	Modo infraestructura.....	54
2.5	Elementos de una red inalámbrica.....	55
2.5.1	Puntos de acceso.....	56
2.5.2	Adaptadores inalámbricos de red.....	57

2.5.3	Puentes inalámbricos.....	60
2.5.4	Antenas	61
2.5.5	Conectores y cables.....	66
2.6	Configuración de la red.....	68
2.6.1	Configuración de las tarjetas de red	68
2.6.2	Protocolo TCP/IP	70
2.6.3	Configuración de los puntos de acceso.....	70
2.6.4	Direccionamiento	73
2.6.5	Enrutamiento.....	75
2.6.6	DNS.....	77
2.6.7	NAT	78
2.7	Seguridad en las redes inalámbricas.....	79
2.7.1	WEP.....	81
2.7.2	WPA	81
2.7.3	Gestión centralizada del acceso. 802.1x	82
2.8	Aspectos legislativos y regulatorios.....	82
2.8.1	El marco regulatorio en España.....	83
2.8.2	El CNAF y el espectro radioeléctrico.....	84
2.8.3	Resoluciones de la CMT relativas a Wi-Fi	84
2.8.4	Emisiones radioeléctricas	85
2.9	Figuras.....	86
2.10	Tablas.....	88
2.11	Referencias.....	89

CAPÍTULO 3. REALIZACIÓN PRÁCTICA. DESPLIEGUE DE UNA RED INALÁMBRICA EN LA LOCALIDAD DE BENAOCÁZ

3.1	El simulador Radio Mobile	90
3.2	Modelo de propagación Longley-Rice.....	91
3.3	Algoritmo ITM	92

3.3.1	VARIABLES DE ENTRADA.....	92
3.3.2	Salida.....	95
3.3.3	Cálculos.....	96
3.3.4	La atenuación de referencia.....	97
3.3.5	Los cuantiles de atenuación.....	106
3.4	Planificación y diseño de la red.....	111
3.4.1	Situación actual de Benaocaz.....	111
3.4.2	Esquema de red.....	112
3.4.3	Equipos de red.....	113
3.5	Estudio, resultados y simulaciones.....	116
3.5.1	Capas del simulador.....	116
3.5.2	Parámetros configurados en la simulación.....	118
3.5.3	Estudio de cobertura y capacidad.....	122
3.5.4	Configuración de los canales radio.....	127
3.6	Ecuaciones.....	129
3.7	Figuras.....	131
3.8	Referencias.....	132

CAPÍTULO 4. CONCLUSIONES

4.1	Conclusiones del proyecto realizado.....	133
-----	--	-----

ANEXOS

Anexos.....	135
-------------	-----