

Referencias de imágenes

Figura 2.1. Ejemplo de red de cinco capas Tomada de [5] pp. 27

Figura 2.2. Relación protocolo y servicio. Tomada de [5] pp. 37

Figura. 2.3. Modelo OSI. Tomada de
<http://www.upmdie.upm.es/Practicas/Comunicaciones/modeloOSI.htm>

Figura 2.4. Encapsulamiento de datos en modelo OSI. Tomada de
http://www.oocities.com/txmetsb/el_modelo_de_referencia_osi.htm

Figura 2.5. Comparación modelo TCP/IP y OSI. Tomada de [8]

Figura 2.6. Protocolos en modelo TCP/IP. Tomada de [5], pp. 43.

Figura 2.7. Encapsulación de datos en modelo TCP/IP. Tomada de [6]
<http://www.tcpipguide.com/>

Figura 2.8. Segmento TCP y Figura 2.9 Encabezado IP. Tomada de [5], pp. 434, 540.

Figura 2.10. Ejemplo de una red WLAN. Elaborada con Microsoft Visio 2010.

Figura 2.11. Imagen de un AP. Tomada de
<http://es.wikipedia.org/wiki/Archivo:ModemWiFi.JPG>. Fecha de consulta: 15 Febrero 2011

Figura 2.12. Conjunto de BSS interconectados. Tomada de [12], Capítulo2.

Figura. 2.13. Red Ad-Hoc Tomada de
http://4.bp.blogspot.com/_TnKzeJZILBk/So7InP8reul/AAAAAAAAAck/BTz3GOXWNY/s400/Wlan_adhoc.png Fecha de consulta: 15 Febrero 2011

Figura 2.14. Red inalámbrica interconectada a redes cableadas Tomada de:
<http://img.tfd.com/cde/WIFIBRDG.GIF>. Fecha de consulta: 15 Febrero 2011

Figura 2.15. Estándares de redes inalámbricas según su cobertura geográfica Tomada de
http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/d/d2/Tipus_xarxa.gif. Fecha de consulta: 21 Febrero 2011

Figura 2.16. Arquitectura BWA Tomada de
http://mirentech.co.uk/cms/app/webroot/files/upload/image/voip_clip_image001.gif
Y modificada en Microsoft Visio por el autor. Fecha de consulta: 21 Febrero 2011

Figura 2.17. Aplicación WiFi Backhauling Tomada de
http://3.bp.blogspot.com/_FDX1mvf2_7U/TExlfd5fuMI/AAAAAAAAAwg/rHyI9yh4LXA/s1600/wima_x_pic1.gif Fecha de consulta: 21 Febrero 2011

Figura 2.18. El dispositivo móvil cambia de una BS a otra sin reiniciar la sesión Tomado de [4], pp. 50.

Figura 3.1. Distribución de las subcapas LLC y MAC Tomada de [5], pp 291.

Facultad de Ingeniería UNAM
Departamento de Ingeniería en Telecomunicaciones

Figura 3.2. Pila de protocolos 802.11 Tomada de [5], pp 293

Figura 3.3. Relación entre subcapas Elaborada con Microsoft Visio 2010 con base en [10] pp. 290.

Figura 3.4. Ejemplo de detección virtual el canal para 802.11 Tomada de [5] pp. 80.

Figura 3.5. Formato de trama MAC Tomada de [1] pp.39

Figura 3.6. Campo de Control de trama (Frame Format Field) Tomada de [1] pp. 40

Figura 3.7. Señal FSSS Tomada de [13] <http://www.maxim-ic.com/appnotes/index.mvp/id/1890>

Figura 3.8 Señal DSSS Tomada de [13] <http://www.maxim-ic.com/app-notes/index.mvp/id/1890>

Figura 3.9. Espectro OFDM Tomada de [12] Capítulo 13.

Figura 3.10. Cadena de transmisión de OFDM Elaborada con Microfot Visio con base en [14] .

Figura 3.11. Señal OFDM con prefijo cíclico Tomada de [14].

Figura 3.12 Formato de trama PDU Tomado de [1] sección 17.3.2

Figura 3.13 Preámbulo PLCP Tomado de [1] sección 17.3.2 Elaborada con Microfot Visio con base en [12] Ch. 13

Figura 3.14. Transceptor 802.11a

Figura 3.15. Diagrama de bloques para FEC Tomado de [1] sección 17.3.5.5

Figura 3.16. Interleaving (intercalamiento) con 16-QAM Tomada de [12] ch. 13

Figura 4.1. Red PMP WiMAX Tomada de [4], pp. 30

Figura 4.2. Topología mesh. Tomada de [4], pp 29

Figura 4.3. CPE indoor y outdoor [17]

Figura 4.4. Antenas WiMAX [17]

Figura 4.5. Pila de protocolos del estándar 802.16 Tomada de [5]. pp.305

Figura 4.6. Arquitectura de capas Tomada de [4], pp.24.

Figura 4.7. Correspondencia CID y SFID Tomada de [4], pp. 84

Figura 4.8. Clasificación y asignación de CID Tomada de [4], pp. 89.

Figura 4.9. Forma genérica de la trama MAC 802.16 Tomada de [4], pp. 97.

Figura 4.10. Estructura de la trama y formato de encabezado MAC Tomada de [4], pp. 97.

Figura 4.11. Posibles capas físicas para WiMAX Tomada de [4], pp. 27.

Figura 4.12. La calidad del enlace determina el nivel de modulación a usar

Figura 4.13. Tipos de subportadoras OFDM Tomada de [4], pp. 51.

Figura 4.14. Cadena de transmisión OFDM Tomada de [4], pp. 70.

Figura 4.15. Generador de secuencias pseudoaleatorias para WiMAX OFDM Tomado de [4], pp. 70.

Figura 4.16. Codificador FEC para OFDM-PHY Tomado de [4], pp 72.

Figura 4.17. Frame TDD Tomado de [4], pp 115.

Figura 4.18. Estructura general de la trama TDD para OFDM PHY Tomado de [4], pp 115.

Figura 4.19. Estructura del subframe DL OFDM PHY Tomada de [4], pp.116.

Figura 4.20. Estructura del subframe UL Tomada de [4], pp.117 .

Figura 6.1. Estructura de un símbolo OFDM [4]

Figura 6.2. Frame TDD Tomada de [19] pp. 43

Figura 6.3. Subframe UL TDD Tomada de [19] pp. 44

Figura 6.4. Subframe DL TDD [19] Tomada de [19] pp. 44

Figura 6.5. Temporizadores DIFS, SIFS y ACK para una trama de datos

Figura 6.6. Cobertura WiMAX Escenario A

Figura 6.7. Cobertura WiMAX Escenario B

Figura 6.8. Cobertura WiMAX Escenario C

Figura 6.9. SNR para 802.11a Tomada de [25]

Figura 6.10. SNR para IEEE 802.11b Tomada de [26]

Referencias bibliográficas

- [1] IEEE 802.11-2007, *IEEE Standard for Local and Metropolitan Area Networks*.
- [2] IEEE 802.16-2004, *IEEE Standard for Local and Metropolitan Area Networks. Air Interface for Fixed Broadband Wireless Access System*.
- [3] IETF RFC 1122. *Requirements for Internet Hosts -Communication Layers*, Octubre 1989.
- [4] Nayumi, Loufti, *WiMax: Techology for Broadband Wireless Access* , John Wiley & Sons, LTD, 2007, West Sussex, England.
- [5] Tanenbaum, Andrew, *Redes de computadoras*, 4º Ed., Pearson, Mexico, 2003.
- [6] Stallings, Williams, *Comunicaciones y redes de computadoras*, 7º Ed, Pearson, Madrid, 2004.
- [7] M. Kozierok , Charles , *The TCP Guide- Version 2.0*. ©2001-2004, All Rights Reserved.
- [8] CCNA Exploration 1. *Aspectos básicos de Networking*. Cisco Systems.
- [9] IEEE 802.11-2007, *IEEE Standard for Local and Metropolitan Area Networks. Part 11: Wireless LAN Medium Access Control (MAC) and Physical Layer (PHY) specifications*.
- [10] F. Molisch, Andreas, *Wireless Communications*, John Wiley & Sons, LTD, 2005, West Sussex, England.
- [11] Ahmad, Aftab, *Wireless and Mobile Data Networks*, Editorial John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey, 2005.
- [12] Gast, Matthew S., *802.11® Wireless Networks: The Definitive Guide*, 2º Ed, Editorial O'Reilly Media Inc., Sebastopol, CA, 2005.
- [13] Maxim Integrated Products, AN1890, AN 1890, APP1890, Wireless RF and Cable, 2003.
<http://www.maxim-ic.com/app-notes/index.mvp/id/1890>
Consultada el 16 de Marzo de 2011
- [14] Dr.S.S.Riaz Ahamed, *PERFORMANCE ANALYSIS OF OFDM* , Institute of Technology, Ramanathapuram, TamilNadu, India.
http://www.jatit.org/volumes/research-papers/Vol4No1/OFDM_FDM_DAB_DSL_PSK_QAM_IFFT.pdf
Consultada el 20 de Marzo de 2011
- [15] E. Frezel, Louis, *Sistemas electrónicos de comunicaciones*, 1º Ed. En español, Mexico, 2007, Alfaomega Ediciones.
- [16] F. Finneran, Michael, *WiMAX versus WiFi: a comparison of technologies markets and business plans*, 2004, dBrn Associates Inc.
<http://media.techtarget.com/searchMobileComputing/downloads/Finneran.pdf>
Consultada el 30 de marzo de 2011
- [17] WiMAX tutorial
www.wimax.com (4G wireless broadband solutions Inc.)

Consultada el 2 de Abril de 2011

- [18] Briones, Arellys y Nadia García, Analisis comparativo de las tecnologías WI-FI y WIMAX; Aplicaciones y servicios, Tesis para obtener el titulo de Ingeniero en electrónica y telecomunicaciones Escuela Superior Politécnica del Litoral, Guayaquil, Ecuador, 2006.
- [19] Aguilar Mendoza, Erick Eduardo y Genaro Cruz León, *Estudio instrumental de los parámetros QoS para la implementación de aplicaciones VoIP en una red WiMAX/IEEE 802.16-2004*, Tesis de Licenciatura, Facultad de Ingeniería UNAM, junio 2009.
Asesor. Dr. Victor Rangel Licea
- [20] Amitabh Kumar, *Mobile broadcasting with WiMAX: principles, technology, and applications*, Focal Press, 2008, pp. 86,91.
Consultado en Google Books, 19 Abril 2010.
- [21] Erceg, et. al, *An empirically based path loss model for wireless channels in suburban environments*, IEEE J. Select Areas Commun., vol. 17, no. 7, July 1999, pp. 1205-1211.
- [22] Reza- Akhavan, Mohammad, *Study the performance limits of IEEE 802.11 WLANs*, Master Thesis of Science in Computer Science Engineering, Lulea University of Technology, May 2006, pp. 43-45.
- [23] Goldsmith, Andrea, *Wireless Communications*, Stanford University, Ed. Cambridge, 2005, pp. 40.
- [24] Lopez Barnes, Rodrigo, *Proyecto final de carrera: red basada en acceso inalámbrico WiFi y WiMAX*, Marzo 2008. Universidad Autónoma de Madrid, Escuela Politécnica Superior.
<http://arantxa.ii.uam.es/~jms/pfcsteleco/lecturas/20080409RodrigoLopez.pdf>
Consultada el 20 de Abril de 2011
- [25] Phraphul, Chandra y David Lide, *WiFi Telephony: challenges and solutions for voice over WLANs*, Ed. Newnes, Oxford, 2007, pp. 131.
Consultado en Google Books, 26 de Abril de 2011.
- [26] Del Prado Pavon, Javier y Sunghyun Choi , *Link Adaptation Strategy for IEEE 802.11 WLAN via Received Signal Strength Measurement*, Communications, 2003. ICC '03. IEEE International Conference, 2003.
- [25] Hoja de datos Cisco Aironet 1300
Consultada en www.cisco.com
- [26] Hoja de datos para Cisco Unified Wireless pone 7921G
Consultada en www.cisco.com
- [27] Jim Geier, *Wi-Fi: Define Minimum SNR Values for Signal Coverage*, Mayo 2008.

