

XARXES

SENSE FILLS



Jordi Costa Font

Tutor: *Josep M^a Moreno*

I.E.S Antoni Pous i Argila

Manlleu, Gener 2005

Índex

Índex	1
Agraïments	3
0. Introducció.....	4
1. Orígens	6
2. Antenes	9
2.1 Tipus d'antenes.....	10
2.1.1 Antenes omnidireccionals	10
2.1.2 Antenes direccionals.....	13
3. Els punts d'accés (A.P.).....	14
4. Targetes inalàmbriques.....	15
4.1 Targetes PCI	15
4.2 Targetes PCMCIA	15
4.3 Targetes USB.....	16
5. Crear i configurar una xarxa sense fils	17
5.1 Materials necessaris	17
5.2 Passos previs.....	17
5.3 Instal·lació del maquinari	19
5.4 Configuració del programari	22
6. Avantatges i desavantatges de les xarxes sense fils	31
7. La Seguretat.....	32
8. Comunitats Wireless.....	34

9. Fabricació d'antenes	39
10. Pàgines visitades.....	42
11. Conclusions	46

Agraïments

Aquest treball de recerca no hagués estat possible realitzar-lo sense l'ajuda de determinades persones. Principalment voldria agrair-ho al meu tutor del treball, en Josep Maria Moreno, per la seva ajuda en l'orientació en el tema, en la busca, selecció i ordenació de la informació del treball, i també en l'ajuda prestada en el redactat i la presentació.

Per últim també voldria donar les gràcies als meus pares per haver-me facilitat l'accés a internet per la busca d'informació.

Gràcies a tots.

0. Introducció

Quan un es proposa fer un treball de recerca ha de tenir clar que el tema triat ha de ser un tema que interessi, que agradi, ja que per a fer-lo cal prestar-li molt temps, dedicació i esforç, en la busca, classificació, ordenació i redactat de la informació. En definitiva un treball de recerca té com a objectiu enriquir el coneixement, i aclarir els dubtes que un tingui sobre el tema triat.

En principi no tenia decidit de quin tema feria el meu treball, li vaig comentar la meua situació al professor el qual havia decidit que em portés el treball, i li vaig demanar si em podia presentar algun tema sobre els que ell tractava, i que em pogués ser útil. Llavors ell em va oferir diversos temes, però finalment em va proposar fer-lo de les xarxes wireless (xarxa d'internet sense fils), tema que em semblà molt interessant respecte els altres, ja que el desconeixia totalment, ni tan sols sabia que existís. D'internet en general no en sabia pas gran cosa, només el més general i fen aquest treball sabia segur que coneixeria més aquest món.

Em va intrigar molt el tema, volia descobrir el seu funcionament, quan, on i com va sorgir, i on es du a terme aquesta tecnologia.

Per introduir-me una mica amb el tema em va explicar tal com funcionava breument perquè pogués fer-me'n una idea i llavors vaig començar a buscar informació a internet, on si podia trobar moltes coses interessants, però no va ser tan fàcil, ja que calia buscar bé, no es trobava així com així.

El Wireless o, traduït al català "Sense fils" és el sistema de xarxa que, mitjançant les ones, permet la comunicació bilateral entre dos o mes ordinadors en un radi d'acció determinat pel tipus de material o hardware emprat. És a dir, el Wireless amb una configuració adequada, permet per exemple, que una comunitat de veïns pugui compartir recursos tals com fitxers, programes, accés a Internet etc... reduint despeses i fomentant la relació amb els altres usuaris.

La força que a la data ha cobrat aquesta tecnologia es deu, en gran mesura, als avantatges de mobilitat per als usuaris i al preu competitiu que tenen en relació amb les xarxes alàmbriques convencionals.

Cal destacar els grups d'usuaris que desitgen crear petites xarxes independents no controlades per estaments o operadors de telecomunicacions, i que solen estar localitzades geogràficament en una ciutat petita o municipi. La intenció final d'aquests col·lectius és crear una gran xarxa, mitjançant la unió de les petites xarxes, lliure i independent. En paral·lel a aquests col·lectius, gràcies als avantatges que ofereixen aquest tipus de xarxes, s'està desenvolupant un mercat amb gran potencial i futur. Les aplicacions són múltiples, en què està garantida la penetració en les empreses, llars, dependències públiques i privades (universitats, biblioteques, col·legis, hotels...), mitjans de transport, etc.

1. Orígens

Les primeres experiències amb xarxes sense fil daten de 1979 quan científics de IBM a Suïssa despleguen la primera xarxa d'importància amb tecnologia infraroja.

A principis dels 80 es va seguir investigant amb xarxes sense fils tant amb infrarojos com amb microones, al maig de 1985 el FCC (Federal Communications Commission) va assignar un conjunt d'estretes bandes de freqüència per a lliure ús en les bandes dels 2,4 i els 5 GHz. Immediatament, l'associació d'enginyers electrònics, IEEE, designa una comissió de treball per a desenvolupar una tecnologia de xarxa en aquestes bandes: la 802.11.

A partir d'aquest moment s'alliberen una sèrie d'estàndards, el més recent dels quals és el IEEE 802.11g, que, gràcies a les millores realitzades en els estàndards anteriors a i b, han assolit la confiança del mercat en la tecnologia. Com a conseqüència d'això, s'han assolit implantar i vendre productes Wi-Fi.

Els avantatges de les xarxes en aquests rangs de freqüències són clares: no requereixen llicències, permisos ni necessitat de comunicació per al seu desplegament i poden ser implantades en qualsevol ubicació. Com contrapartida sorgeixen una sèrie d'importants inconvenients: interferències impredecibles amb xarxes pròximes per selecció de freqüències iguals o parcialment solapades, espectre emprat per altres aplicacions (xarxes Bluetooth, usos domèstics com telèfons sense fil, emissors de vídeo, comandaments de control remot...), potència d'emissió molt limitada que restringeix molt la cobertura i una banda d'ús molt estreta que permet delimitar molt pocs canals no interferents.

La família d'estàndards IEEE 802.11:

El primer estàndard que sorgeix és el 802.11 l'any 1997, el qual sentí les bases tecnològiques per a la resta de la família. No va tenir tot just rellevància per la baixa velocitat binària arribada a, prop de 2 Mbps. Molt poc després es publica el 802.11b, el qual és acollit amb un gran èxit comercial. Opera en la banda dels 2,4 GHz i permet arribar a velocitats binàries teòriques de 11 Mbps. Desafortunadament, el pretensió nom no es

correspon a la realitat, doncs molt poc després de la seva publicació es van descobrir importants defectes que permetien la intrusió en les comunicacions amb escàs esforç i un equip convencional.

Malgrat l'anterior, l'èxit va anar de tal magnitud que va accelerar l'alliberament de nous estàndards i va reclamar una especial atenció per entitats de regulació, que van començar a valorar l'ampliació de l'espectre per a aquest tipus d'usos. El següent estàndard va ser el 802.11a, el qual té la particularitat d'operar a una major velocitat binària (teòricament fins a 54 Mbps) mitjançant uns esquemes de codificació de canal més sofisticats i sobre bandes en els 5 GHz, l'ús dels quals acaba de ser permès en el nostre país.

Molt recentment, el 12 de juny, ha estat aprovat el 802.11g, que millora ostensiblement en diversos fronts: manté el rang dels 2,4 GHz però àmplia el bitrate fins als 54 Mbps teòrics i manté la compatibilitat amb el 802.11b. Aquestes millores han rellançant més si cap la confiança del mercat en la tecnologia i com a conseqüència d'això les implantacions i venda de productes.

Els tres estàndards (b, g i a) presenten uns paràmetres d'operació molt similars: per al nivell màxim de potència permès la cobertura en àrees obertes en general no supera els 300 metres, mentre que en interiors s'obtindrien 100 metres en el millor dels casos. És necessari visibilitat directa entre els equips emissors i receptor, sofrint greus atenuacions o fins i tot pèrdua total de senyal si hi ha obstacles entre mitjanes.

La saga no acaba aquí: un conjunt de nous estàndards seran aprovats en breu. El 802.11i és realment la formalització del WPA (Wi-Fi Protected Access), el qual va anar prematurament llançat amb funcionalitats restringides a causa de la pressió de mercat per trobar una solució al greu problema de seguretat posat de rellevància amb l'antic WEP. Altre estàndard important serà el 802.11e, el qual definirà els mecanismes per a proporcionar qualitats de servei sota les WLAN. Això donarà entrada a aplicacions que permetran oferir servei de garantia per prioritització del tràfic, necessari per a usos com la telefonia/veu per IP en aquestes xarxes (VoWLAN), televisió, videoconferència i, per tant, ampliant el potencial de la tecnologia. També serà de gran rellevància el 802.11h: permetrà incloure les noves condicions d'utilització que molts països, entre ells Espanya, exigeixen per a l'ús dels rangs de freqüències entorn dels 5 GHz per a xarxes sense fil, com són el control automàtic de la potència emesa, l'anàlisi contínua de l'espectre per a evitar

l'ocupació de canals ja ocupats i la selecció dinàmica. Amb això es pretén solucionar el problema de possibles interferències d'aquestes xarxes amb les emissions de satèl·lit i militars que també les empren i que són prioritàries.

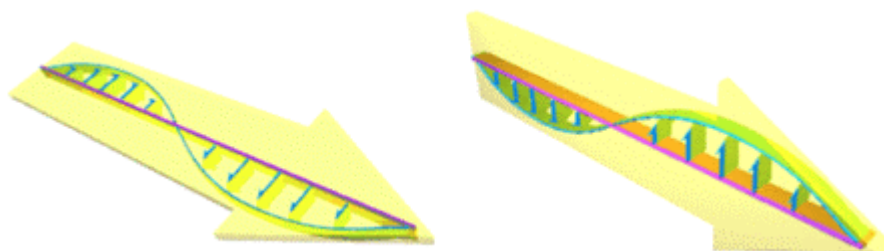
Una de les claus de l'èxit comercial ha estat la bona interoperabilitat existent entre equips de diferents fabricants, labor que ha portat a terme la Wi-Fi Alliance. Aquest organisme, amb prop de 200 empreses entre els seus membres i 800 productes certificats a dia d'avui ha fomentat la tecnologia i ha garantint el seu genèric bon ús.

2. Antenes

Les antenes són dispositius passius que radien energia de ràdio freqüència (FR). No creen energia FR, però enfoquen l'energia en una àrea o en una direcció específica, pel que la força del senyal en aquesta àrea o direcció augmenta. L'increment en una direcció ve especificat com Guany en unitats dBi. Els dBi estan basats en l'energia de sortida de l'antena i en el punt d'accés (AP), encara que no tots els AP suporten connexions amb antenes externes.

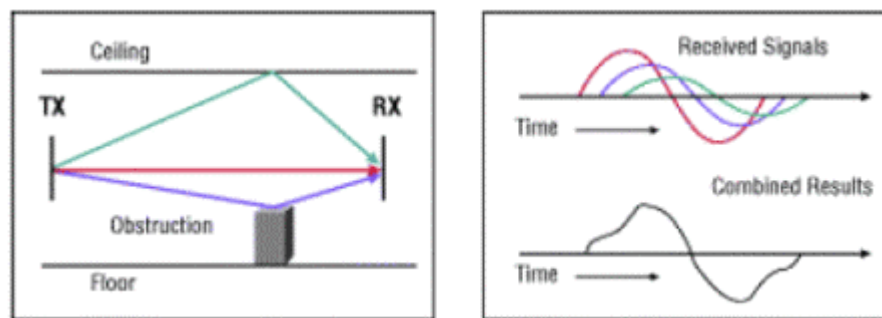
Vegem algunes característiques de les antenes:

- Polarització: Indica l'orientació dels elements conductors dintre de l'antena. Hi ha tres tipus:
 - Vertical: Tenen el perfil més alt. És el tipus d'antena més comunament usat degut al fet que no són afectades per la reflexió horitzontal (com aigua, terra, ...).
 - Horitzontal: Tenen el perfil més baix. No són afectades per la reflexió vertical (com per exemple edificis).
 - Circular: Tenen un perfil intermedi.
- Directibilitat horitzontal i vertical.



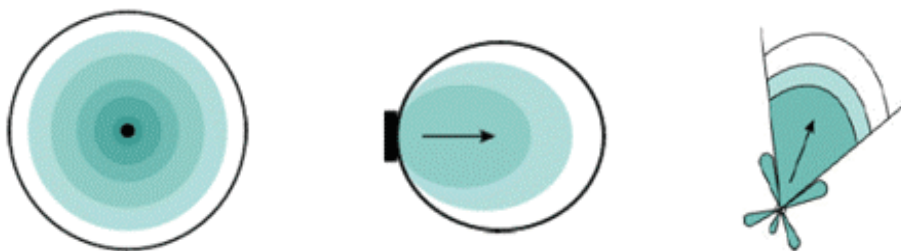
- Ample de banda de la freqüència.
- Guany d'energia efectiva (dBi).
- Ample del feix definit en graus a partir del punt 3dB.

Un dels problemes que tenen les antenes és la distorsió multicamí. Aquesta distorsió ocorre quan hi ha més d'un camí entre l'emissor i el receptor. Aquests múltiples senyals es combinen en el *RX de l'antena i del receptor i causa distorsió en el senyal. Per a solucionar aquest problema pot optar-se per canviar l'antena o bé la localització de la mateixa. En la següent figura podem veure aquest problema de forma gràfica.



2.1. Tipus d'antenes

Hi ha dos tipus bàsics d'antenes, les omnidireccionals i les direccionals. La forma d'aquests senyals podem veure-les en la següent figura, sent la primera un senyal omnidireccional i les altres dos senyals direccionals.

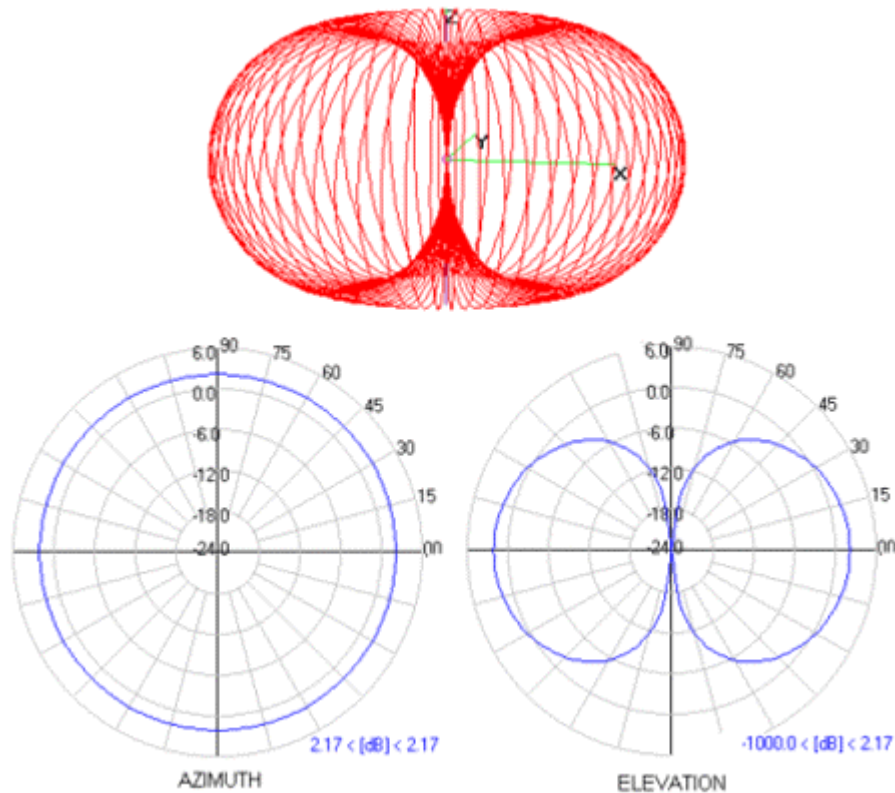


2.1.1. Antenes omnidireccionals

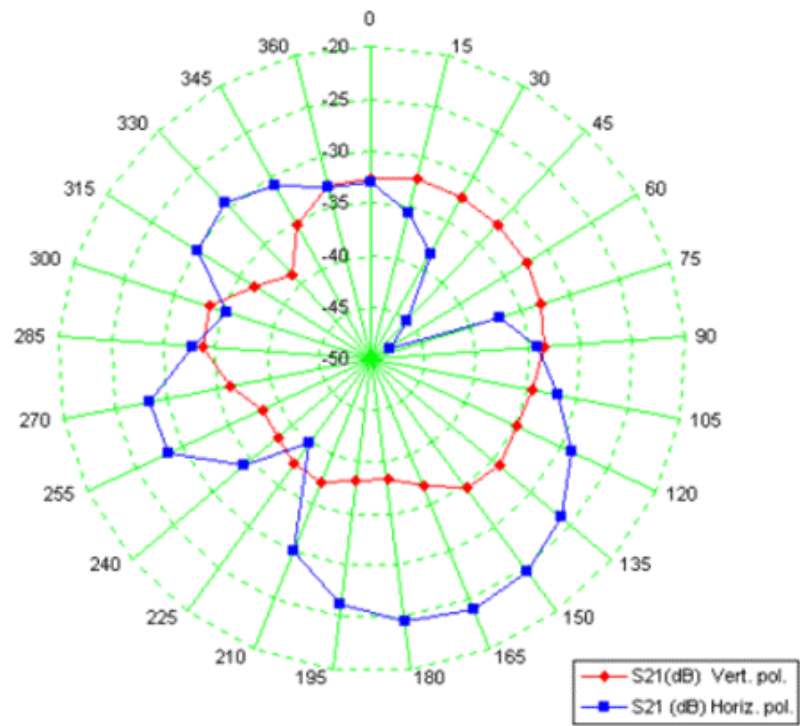
Aquest és el tipus d'antena més comuna i que ve per defecte en molts punts d'accés. Generalment estan formades per un element radiador (dipolo) d'una polzada. Aquestes

antenes irradien el senyal en forma de tiroide amb la finalitat de donar major longitud en horitzontal encara que perden potència en vertical.

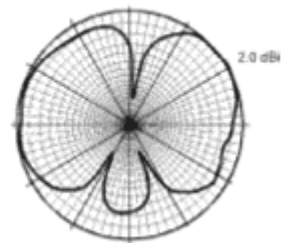
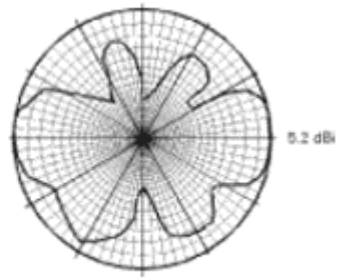
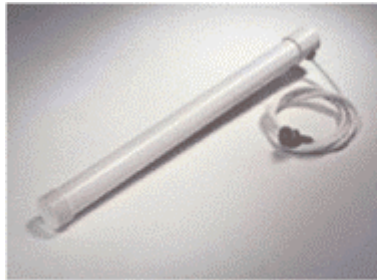
A continuació veiem la forma de la radiació del senyal d'aquest tipus d'antenes.



En aquest tipus d'antenes s'engloben també les antenes de les targetes PCMCIA, encara que la reduïda grandària de les targetes fa difícil crear antenes dintre de les targetes. A més tenen el problema que donen un guany bastant baix i que tendeixen a ser molt direccionals, el que fa que la potència del senyal pugui canviar dràsticament amb petits canvis. Per a aquest tipus de dispositius l'ideal és que l'antena estigui fora de la pròpia targeta. En la figura veiem com es comporten aquest tipus d'antenes.

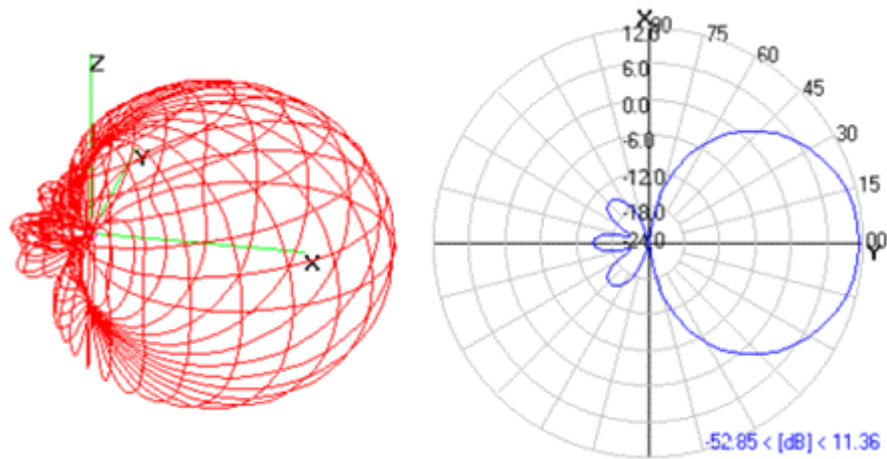


A continuació veiem alguns exemples d'antenes reals:

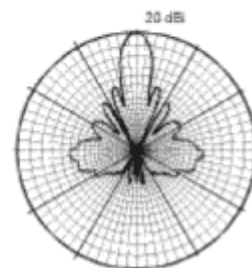
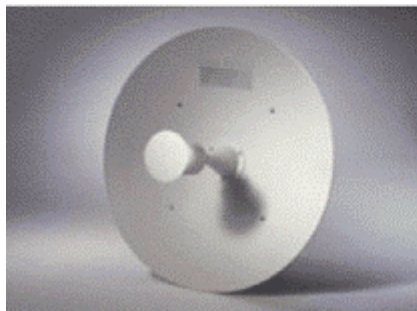
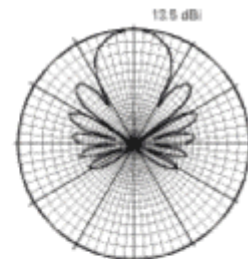


2.1.2. Antenes direccionals

Aquest tipus d'antenes concentren la seva energia en un con anomenat feix, com pot veure's en la il·lustració que apareix a continuació. El patró de radiació depèn del domini de l'antena direccional en el que es trobi el client.



Vegem alguns exemples d'aquestes antenes.:



3. Els punts d'accés (A.P.)

Els punts d'accés són dispositius de xarxa wireless que funcionen de forma equivalent als “hubs” o concentradors, permetent que diversos clients wireless es comuniquin entre si, i també amb altres punts d'accés. Sovint s'utilitzen diversos punts d'accés per a cobrir una àrea determinada com una casa, una oficina o altre tipus de localització delimitada.

Els punts d'accés posseeixen típicament diverses connexions de xarxa: la targeta wireless i una o més targetes Ethernet que s'utilitzen per a comunicar-se amb la resta de la xarxa.

Els punts d'accés es poden comprar com a tals però també es pot configurar un sistema FreeBSD per a crear el nostre propi punt d'accés wireless utilitzant un determinat tipus de targetes wireless que posseeixen tals capacitats de configuració. Existeix una gran quantitat de fabricants de maquinari que distribueixen punts d'accés i targetes de xarxa wireless, encara que les capacitats d'uns i altres variïn.



4. Targetes Inalàmbriques

Podem trobar diversos tipus de targetes per a xarxes sense fils. Existeixen actualment les Pci, Pcmcia, i les Usb.

4.1. Targetes PCI

La targeta PCI es pot instal·lar en la majoria d'ordinadors d'escriptori i torres. Permet situar l'equip en pràcticament qualsevol lloc de l'edifici, sense el costós entrebanc dels cables de xarxa. Aquesta tipus de targeta es connecta a la ranura PCI Bus i proporciona accés sense fils a recursos de LAN i internet, o li permet crear una xarxa sense fils. Acostumen a dur el connector d'antena.

Poden arribar a connectar-se a xarxes sense fils a la increïble velocitat de 54 Mbps.



4.2. Targetes PCMCIA

Una targeta PCMCIA és un dispositiu normalment utilitzat en ordinadors portàtils per expandir les capacitats d'aquest. No acostumen a tenir sortida per endollar-hi una antena. Aquestes targetes reben el seu nom de l'estàndard PCMCIA (Personal Computer Memory Card International Association, associació de la indústria de fabricants de maquinari per a ordinadors o computadores portàtils encarregada de l'elaboració d'estàndards) i poden ser de molt distints tipus: memòria, disc dur, targeta de xarxa, etc.

Les targetes PCMCIA de 16 bits poden rebre el nom de PC Card i les de 32 bits el de CARD BUS.



4.3. Targetes USB

Aquestes targetes es poden connectar en ordinadors d'escriptori i en portàtils equipats amb connexió USB, sense l'inconvenient d'haver d'obrir la carcassa de l'ordinador d'escriptori. Són aparells externs que utilitzen el mateix connector que les impressores, escàners, càmeres fotogràfiques... No acostumen a dur connector per antena.

Per a instal·lar l'adaptador, n'hi ha prou amb connectar-lo en qualsevol port USB disponible. Obté l'alimentació a través de la connexió USB, pel que no és necessari un cable d'alimentació.

L'antena d'alt guany de l'adaptador de xarxa USB permet situar l'ordinador en pràcticament qualsevol lloc de l'edifici sense les despeses i la molèstia que comporten els cables.



5. Crear i configurar una xarxa sense fils

5.1. Materials necessaris.

Aquí s'explica el que fa falta per a crear una xarxa sense fils, el més essencial i el que podeu posar a part.

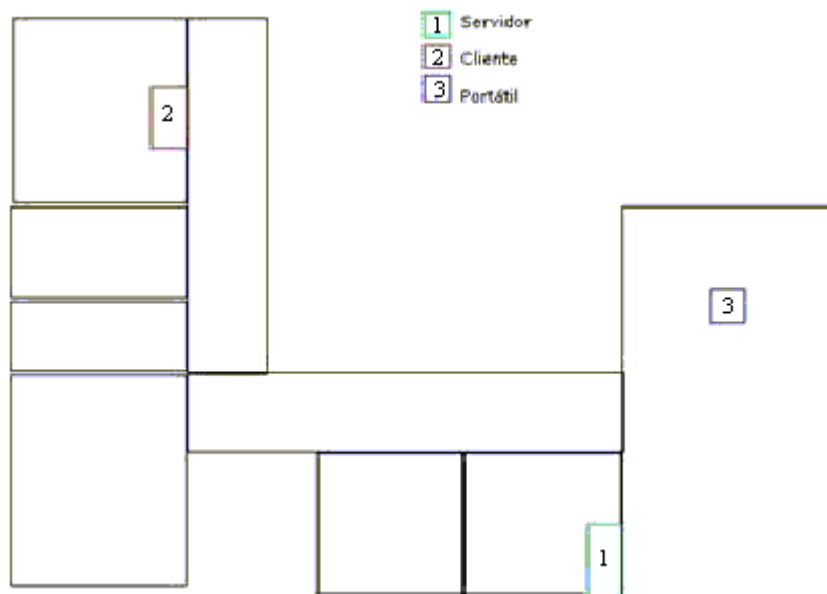
- AP o Router Wireless.
- Targeta de xarxa per a l'ordinador que actuï com servidor i targetes Wireless per als ordinadors clients o PCMCIA per als possibles portàtils.
- Antenes per a donar major cobertura (no és necessari, a menys que no arribi el senyal a algun ordinador).

Algunes consideracions a tenir en compte:

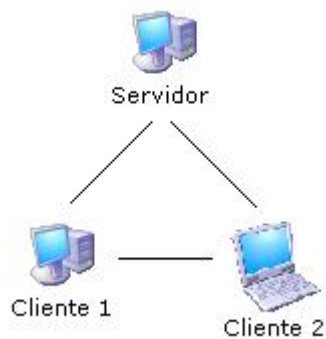
- L'AP o Router Wireless no són estrictament necessaris, és a dir, si aneu a connectar només dos ordinadors (servidor i client) us servirà amb dues targetes Wireless, però si aneu a connectar més de dos ordinadors us farà falta un AP o Router.
- Mentre que l'AP no dóna accés a Internet, el Router si ho dóna.
- Quants més ordinadors tingueu connectats a la vostra xarxa, més saturada estarà aquesta.

5.2. Passos previs.

El primer que heu de fer abans de comprar tot el material, serà fer una planificació de la vostra futura xarxa, una mica com això:



Imatge 1: Exemple de planificació per a una Xarxa Wireless.



Imatge 2: Exemple de planificació per a una Xarxa Wireless.

També heu de tenir en compte els mobles, les parets, aparells que puguin interferir en la xarxa, recordeu que en les xarxes Wireless, quants més obstacles hagi pitjor arribarà el senyal. Així que, primer munteu la vostra xarxa i si noteu poca velocitat hauríeu d'instal·lar una antena de major potència (dBi).

5.3. Instal·lació del maquinari.

A partir d'ara heu de seguir els passos fil per randa, sense saltar-vos cap i posant especial cura que els feu bé.

5.3.1. Instal·lació del servidor: Anem a instal·lar el maquinari a l'ordinador servidor (el qual distribuirà el senyal als altres ordinadors).

5.3.1.1. Targeta de xarxa: El primer serà instal·lar la corresponent targeta (Ethernet com a port RJ45 si li anem a connectar un AP o Router i Wireless si només tenim dos ordinadors).

Apagueu l'ordinador i obriu la caixa per a tenir accés a l'interior de la CPU, veureu que en la placa base, on estan les targetes d'expansió, hi ha diverses ranures que són iguals (normalment de color blanc), aquí és on anem a instal·lar la targeta de xarxa. Busqueu una ranura lliure i col·loqueu amb cura la targeta, assegurant-vos que quedi inserida correctament. Poseu el cargol i tanqueu la caixa. La instal·lació és bastant senzilla. Quan encengueu l'ordinador us detectarà un nou dispositiu de xarxa i us crearà la corresponent connexió de xarxa (Windows XP), o si teniu un sistema operatiu més antic el més normal serà que hàgiu d'usar el CD d'instal·lació que porti la targeta. No configureu la targeta ja que ho farem en el punt 4.



Imatge 3: Instal·lació de la targeta de xarxa (Wireless en aquest cas).

5.3.1.2. AP o Router Wireless.: Si heu instal·lat una targeta de xarxa Ethernet hauríeu de connectar l'AP o Router Wireless mitjançant el cable RJ45 (normalment ve inclòs en la caixa), si no, compreu els metres que us facin falta en qualsevol botiga d'informàtica. Haureu de connectar a un endoll l'adaptador que portarà el dispositiu. Quan iniciu Windows us ho detectarà, no ho configureu ja que ho farem en el punt 4.



Imatge 4: Instal·lació del AP o Router Wireless (AP en aquest cas).

5.3.2. Instal·lació dels clients: Ara toca instal·lar el maquinari en els ordinadors clients (als quals arribarà el senyal que transmeti el servidor). El maquinari que hauríeu d'instal·lar serà una targeta de xarxa Wireless (ordinador de sobretaula) o una targeta PCMCIA (portàtil), els passos per a la targeta de xarxa Wireless els podeu veure en el punt 3.1.1. Per a instal·lar la targeta PCMCIA els passos són senzills: introduïu la targeta en la ranura PCMCIA del vostre portàtil i esperar que la detecti Windows. No configureu cap de les targetes, ja que ho farem en el punt 4.



Imatge 5: Instal·lació de la targeta PCMCIA per al portàtil.

5.3.3. Antenes: Si heu comprat antenes que no siguin les de sèrie que portaven els aparells, ara és el moment de col·locar-les, bé connectant-les directament a l'aparell o bé mitjançant un pigtail, que és un adaptador que serveix per a poder connectar antenes a AP's o targetes amb distint tipus de connector. Estan formats per diversos metres de cable coaxial de baixa pèrdua i dos connectors.



Imatge 6: Pigtail N a SMA-M.

5.4. Configuració del programari.

Anem a passar ara a la part més important d'aquest tutorial, la configuració del programari. Aquest tutorial ha estat realitzat sota Windows XP amb el programari de AP Conceptronic C54APT i la targeta wireless D-Link DWL-G520+, si teniu altre sistema operatiu o altre maquinari algunes opcions estaran en altre lloc, les hauríeu de buscar. Primer configurarem el PC servidor i després els clients.

5.4.1. PC servidor: Aquest és l'ordinador que enviarà el senyal als altres ordinadors de la xarxa, així que serà el primer que configurem, la instal·lació dependrà de si heu instal·lat un AP o Router o si ho heu fet amb una targeta Wireless.

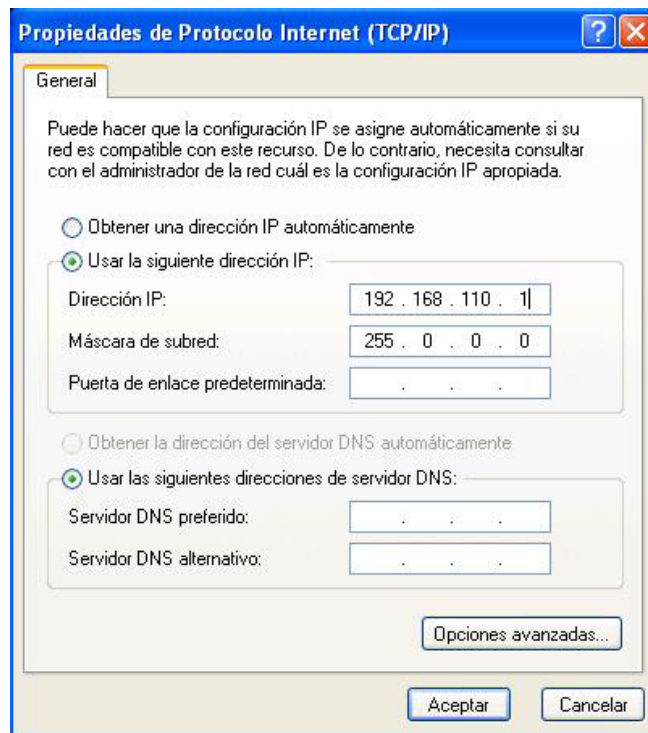
5.4.1.1. Configuració del AP o Router (Opció 1): El primer que cal configurar és la targeta de xarxa. Assegureu-vos que l'AP o Router està connectat a la targeta de xarxa mitjançant el cable RJ45 i a la llum mitjançant l'adaptador. Anem al Panell de control -> Connexions de xarxa i fem clic dret en la Connexió d'àrea local i li donem a Propietats. Ara seleccionem el protocol TCP/IP i li donem novament a Propietats. Cal configurar algunes coses:

- Adreça IP: Aquí posarem l'adreça de l'ordinador (cada ordinador de la xarxa tindrà una adreça IP diferent, sent sempre del mateix rang. Per exemple, si posem 192.168.110.1, els altres ordinadors de la xarxa seran sempre 192.168.110.xxx). Podeu posar l'adreça IP que vulgueu, sempre que els dos primers grups de dígit siguin 192.168 i els següents es trobin entre 0 i 254. Us recomano que poseu IPs altes (192.168.110.xxx i no 192.168.1.xxx), ja que dóna més seguretat.

- Màscara de subxarxa: Ha de ser la mateixa en tots els ordinadors de la xarxa (ara no canvia l'últim grup de nombres). Per exemple, si posem 255.0.0.0, els altres ordinadors de la xarxa seran sempre 255.0.0.0.

- Porta d'enllaç predeterminada: Això és a la IP que ha de connectar un ordinador client (la IP del servidor), com estem configurant l'ordinador servidor, ho deixem en blanc.

- Servidors DNS: Els deixarem en blanc ja que l'objectiu d'aquest tutorial no és donar sortida a Internet des de la xarxa. Llavors, la configuració de la targeta Wireless quedaria així:



Imatge 7: Configuració de la targeta de xarxa a l'ordinador servidor.

Ara cal configurar l'AP o Router (en aquest cas Conceptronic C54APT). Depenent de l'AP o Router que tingueu variarà la interfície de configuració del dispositiu, així com la forma d'accedir a ella, però les opcions són les mateixa així que us poso el que heu de canviar:

- Adreça IP: Atenció, no pot ser la mateixa que la de la targeta de xarxa, l'adreça que posem aquí serà a la qual després hàgim de connectar els ordinadors clients posant-la en la Porta d'enllaç. Per exemple: 192.168.110.2.

- Màscara de subxarxa: Ha de ser la mateixa que hem posat en la configuració de la targeta de xarxa (255.0.0.0)

- Gateway: Posarem l'última IP del rang que estiguem usant. Per exemple, 192.168.110.254 si estem usant el 192.168.110.xxx
- SSID: Serà el nom de la nostra xarxa, ha de ser el mateix en l'AP o Router i totes les targetes de la xarxa Wireless.
- Canal: És el canal pel qual es transmetran les dades, normalment s'usa el 7, ja que és el qual suporten tots els dispositius.
- Admin i clau d'accés: Són els quals el sistema et preguntarà les pròximes vegades que intentis configurar l'AP o Router.

Amb això és suficient, les altres opcions van a gust del consumidor, ja que són velocitats de transmissió, maneres del dispositiu, etc. que vénen en general explicats en el manual de l'AP o Router.

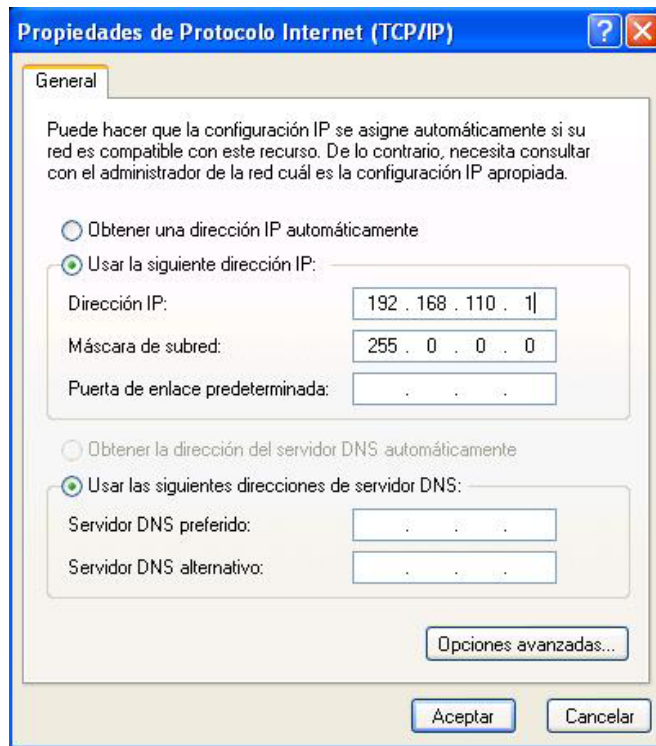
5.4.1.2. Configuració de la targeta Wireless (Opció 2): Només cal configurar la targeta, anem al Panell de control -> Connexions de xarxa i ens sortirà una connexió de xarxa sense fils, com veiem en la imatge inferior:



Imatge 7: Vista de les Connexions de xarxa.

Bé, doncs fem clic dret sobre la connexió de xarxa sense fils i li donem a Propietats, en la finestra que ens surt, seleccionem el protocol TCP/IP i li donem a Propietats de nou. Ara, hauríem de configurar alguns paràmetres, tals com l'adreça IP, màscara de subxarxa, porta d'enllaç, servidors DNS...:

- Adreça IP: Aquí posarem l'adreça de l'ordinador (cada ordinador de la xarxa tindrà una adreça IP diferenta, sent sempre del mateix rang. Podeu posar l'adreça IP que vulgueu, sempre que els dos primers grups de dígit siguin 192.168 i els següents es trobin entre 0 i 255. Us recomano que poseu IPs altes (192.168.110.xxx i no 192.168.1.xxx), ja que dóna més seguretat.
- Màscara de subxarxa: Ha de ser la mateixa en tots els ordinadors de la xarxa (ara no canvia l'últim grup de nombres). Per exemple, si posem 255.0.0.0, els altres ordinadors de la xarxa seran sempre 255.0.0.0.
- Porta d'enllaç predeterminada: Això és a la IP que ha de connectar un ordinador client (la IP del servidor), com estem configurant l'ordinador servidor, ho deixem en blanc.
- Servidors DNS: Els deixarem en blanc ja que l'objectiu d'aquest tutorial no és donar sortida a Internet des de la xarxa. Llavors, la configuració de la targeta Wireless quedaria així:



Imatge 8: Configuració de la targeta Wireless en el PC servidor.

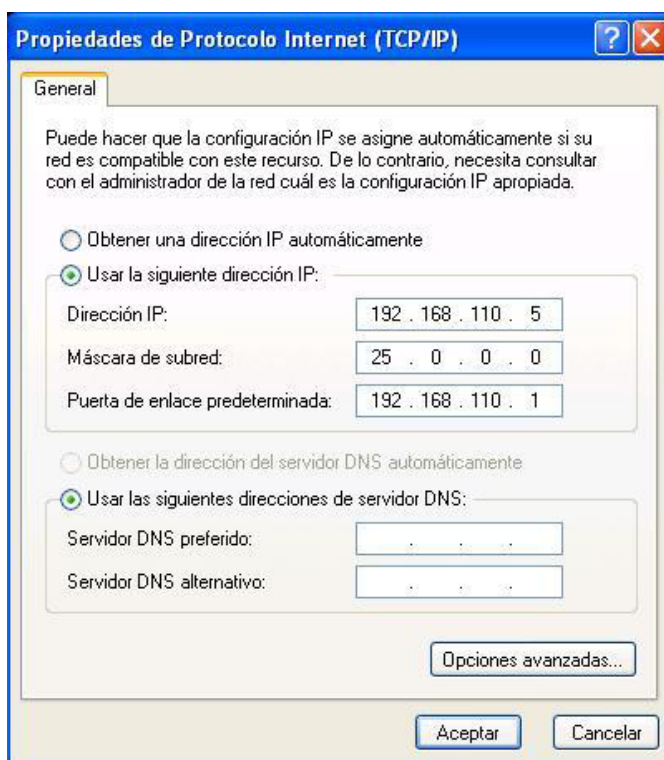
A més d'això, hauríem de configurar alguns paràmetres de la targeta de xarxa, dintre de les Connexions de xarxa (en el Panell de control), fem clic dret en la connexió de xarxa sense fil i li donem a Propietats, sota on posa “Connectar usant (i la vostra targeta)”, cliqueu a Configurar, i en la fitxa Opcions avançades, anem a canviar algunes coses:

- Authentication mode: Shared Authentication.
- Desired BSS Type: Infrastructure.
- Desired SSID: El nom que li vulgueu posar a la vostra xarxa (haurà de ser el mateix en tots els ordinadors).
- WEP Option: WEP Enabled.

Bé, ja tenim configurat el PC servidor amb targeta wireless.

5.4.2. Ordinador client: La configuració dels ordinadors client és la mateixa que a l'ordinador servidor amb targeta Wireless, variant algunes coses com:

- L'adreça IP: Haurà d'estar dintre del mateix rang (recordeu: 192.168.110.xxx).
- Porta d'enllaç predeterminada: Aquí ara sí posarem una adreça IP (la de l'ordinador servidor, 192.168.110.1 per a l'exemple). La configuració llavors quedaria així:



Imatge 9: Configuració de la targeta Wireless a l'ordinador client.

Tots els altres ordinadors es configuraran de la mateixa forma, canviant l'adreça IP per 192.168.110.6 per al següent ordinador, 192.168.110.7 i així successivament. Així quedaria formada la nostra xarxa:



Imatge 10: Configuració exemple per a la xarxa Wireless.

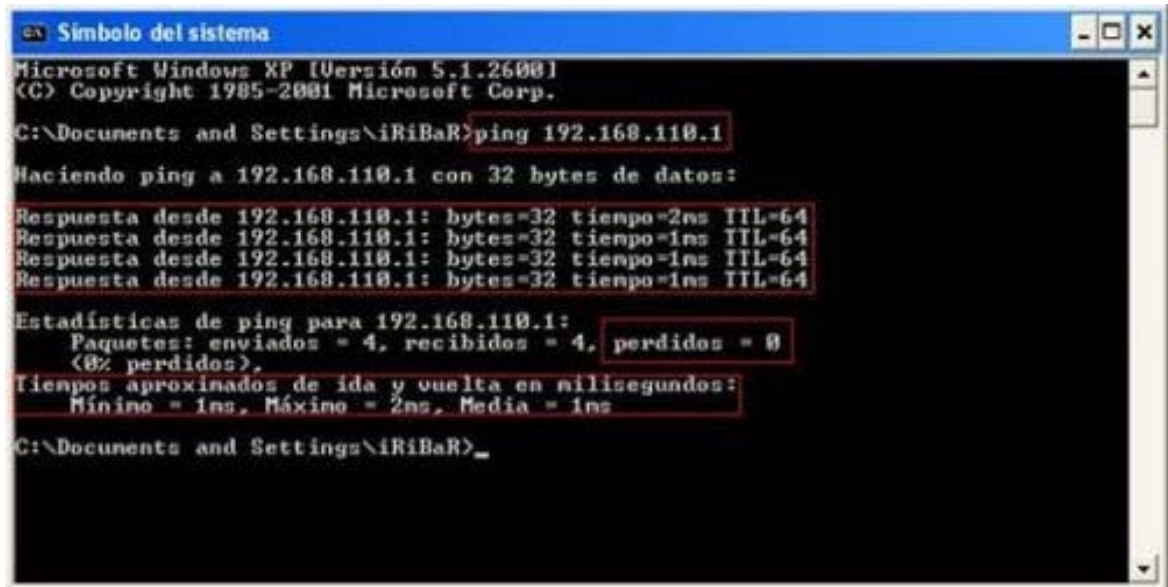
5.4.3. Establir la connexió: Una vegada configurats tots els ordinadors (servidor i clients), anem a connectar els clients a la xarxa. El primer de tot assegureu-vos que l'ordinador servidor està encès i amb l'AP o Router funcionant. En cada ordinador, en les Connexions de xarxa (dintre del Panell de control), feu clic dret en la connexió de xarxa sense fils i cliqueu a Veure xarxes sense fils disponibles perquè us mostri les xarxes, si no us surt cap és que ha connectat només a la xarxa o bé no ha detectat cap. Per a comprovar-lo, fem doble clic en la connexió de xarxa sense fils i tindrem de veure una cosa semblant a això:



Imatge 11: Vista de l'estat de la connexió sense fils.

Com podeu veure, dóna una velocitat de 54 Mbps i una Intensitat de senyal molt bona, com més allunyat estigui el servidor dels clients, menor intensitat de senyal hi haurà i, per tant, menor velocitat. Això ho podeu solucionar amb una antena externa com he explicat abans.

Una altre forma d'esbrinar si esta connectat a la xarxa és fent un ping des de l'ordinador client al servidor, per a això anirem A Inici -> Programes -> Accessoris -> Símbol del sistema i escriurem ping 192.168.110.1 (canvieu la IP per la qual hàgiu posat en l'ordinador servidor de la vostra xarxa). Tindreu de veure això:



```
GA Símbolo del sistema
Microsoft Windows XP [Versión 5.1.2600]
(C) Copyright 1985-2001 Microsoft Corp.
C:\Documents and Settings\iRiBaR>ping 192.168.110.1
Haciendo ping a 192.168.110.1 con 32 bytes de datos:
Respuesta desde 192.168.110.1: bytes=32 tiempo=2ms TTL=64
Respuesta desde 192.168.110.1: bytes=32 tiempo=1ms TTL=64
Respuesta desde 192.168.110.1: bytes=32 tiempo=1ms TTL=64
Respuesta desde 192.168.110.1: bytes=32 tiempo=1ms TTL=64
Estadísticas de ping para 192.168.110.1:
    Paquetes: enviados = 4, recibidos = 4, perdidos = 0
    (0% perdidos),
    Tiempos aproximados de ida y vuelta en milisegundos:
    Mínimo = 1ms, Máximo = 2ms, Media = 1ms
C:\Documents and Settings\iRiBaR>_
```

Imatge 12: Vista d'un ping a l'ordinador servidor.

Podeu veure que els paquets perduts són 0 (important) i els temps d'anada i volta són molt baixos, és important que no oscil·lin molt, sinó que siguin regulars com en la imatge.

Aquests passos els repetirem amb tots els ordinadors client de la xarxa i també des de l'ordinador servidor a tots els clients i de clients a clients, per a comprovar que tots estan connectats entre si.

Fins aquí la configuració.

6. Avantatges i desavantatges de les xarxes sense fils

Els avantatges sobre l'existència d'aquesta tecnologia són indubtables ja que aporten una flexibilitat i versatilitat no suportada a través de qualsevol de les tecnologies de ADSL. Aquests avantatges es poden reflectir molt bé en casos especials d'edificis, entorns que impliquin una dificultat per al cablejat, inexistència d'entorns cablejats o mobilitat contínua. Simplicitat i rapidesa en la instal·lació és altre punt a favor de la tecnologia Wi-Fi. La instal·lació d'una xarxa sense fil pot ser tan ràpida i fàcil que pot eliminar la possibilitat de passar el cable a través de parets i sostres. També ofereix flexibilitat en la instal·lació. La tecnologia sense fil permet a la xarxa anar on l'alàmbrica no pot accedir.

Els seus costos són reduïts. Mentre que la inversió inicial requerida per a una xarxa sense fils pot ser més alta que el cost d'una alàmbrica, la inversió de tota la instal·lació i el cost del cicle de vida pot ser significativament inferior. Els beneficis i costos a llarg termini són superiors en ambients dinàmics que requereixen accions i moviments freqüents.

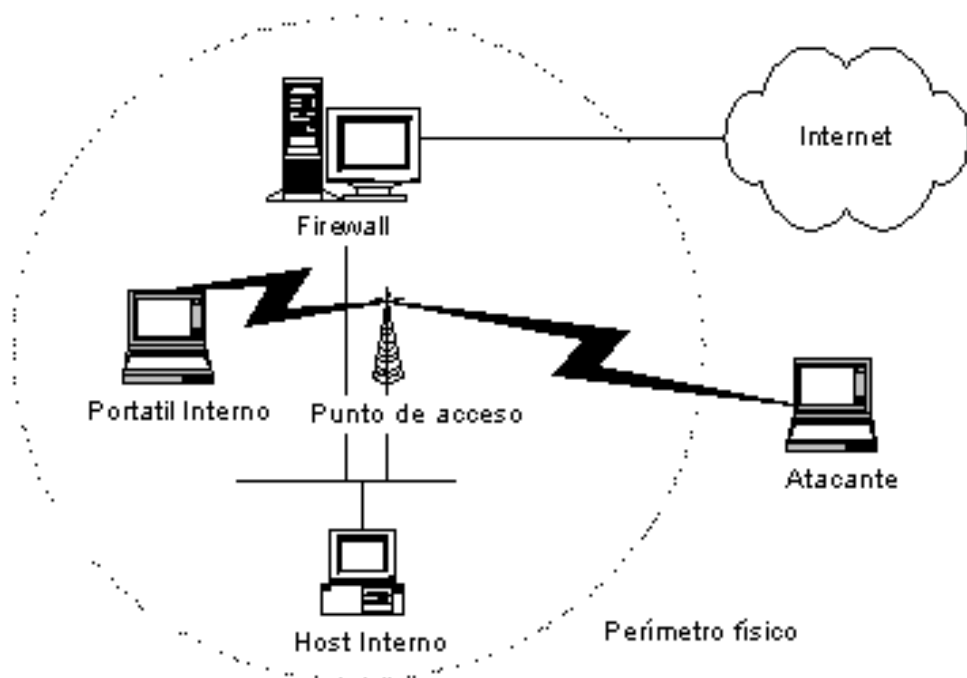
Tampoc devem oblidar la qüestió estètica. En una xarxa de cablejat es necessiten metres de cables. No obstant això, això desapareix en una xarxa wireless. A més, les configuracions són molt fàcils de canviar per tant, és senzill incorporar nous usuaris a la xarxa. Però no tot són avantatges. Les xarxes cablejades ofereixen majors prestacions que les sense fils. Per exemple, la velocitat binària és molt major, arribant a en general connexions de 100 Mbps, enfront de 54 Mbps en una wireless 802.11g compartits entre diversos usuaris. També són més immunes a interferències i requereixen de menys manteniment.

7. La seguretat

Una de les preocupacions principals en quant a la utilització de xarxes sense fils recau en la seguretat de la informació que viatja per la xarxa i els equips que formen part d'ella. En un mitjà cablejat, per a poder accedir a les transmissions és necessari "punxar" el cable o bé trobar un punt de connexió perquè l'atacant pugui entrar a la xarxa i formar part d'ella. Aquesta opció no és senzilla.

Dintre d'una xarxa cablejada existeixen mecanismes per a poder evitar escoltes no autoritzades fins i tot per part dels seus propis integrants, però en una xarxa sense fils, les comunicacions viatgen per l'aire i, per tant, tot el món dintre de l'àrea d'abast de la xarxa pot escoltar-les. Per aquest motiu, l'ús de mecanismes criptogràfics és una mica més que opcional i, fins i tot així, no pot evitar-se la captura del tràfic de dades, encara que sigui encriptat.

El problema principal, no obstant això, no es troba només en l'escolta de les comunicacions de tercers i la consegüent obtenció d'informació útil, sinó també en l'accessibilitat a les màquines que formen part de la xarxa per part dels intrusos. El cable obliga a les comunicacions de la xarxa a passar per un camí predeterminat, sobre el qual poden aplicar-se mesures concretes, però en l'entorn sense fils, qualsevol persona pot accedir a qualsevol altra màquina de la xarxa des de qualsevol lloc, incloent als intrusos. Això possibilita el que es denomina "atac de l'aparcament" (pàrquing lot attack): conceptualment, l'intrús es col·loca en l'aparcament de l'empresa (fora de l'edifici, però dintre de l'abast de la xarxa) i ataca a les màquines des d'allà.



8. Comunitats Wireless

Una comunitat wireless és una agrupació d'usuaris sense ànim de lucre que té com interès comú les comunicacions informàtiques per mitjans sense fils, com per a crear una xarxa sense fils d'àrea metropolitana. És a dir, alguna cosa així com Internet, connectivitat TCP/IP, amb abast a tota la ciutat.

Un error molt comú de qui s'apropen per primera vegada a això és pensar que poden aconseguir Internet gratis. La xarxa creada no és Internet. És una xarxa amb la mateixa estructura i amb els mateixos protocols (TCP, Web, FTP, DNS, etc..) però que funciona de forma independent. En principi l'abast és metropolità, no obstant això hi ha projectes per a establir connectivitat amb altres ciutats i altres comunitats, i potser en un futur amb altres grups wireless d'Europa o el Món. Per descomptat hi haurà qui en el seu node tingui un ADSL i decideixi compartir-lo amb altres usuaris a través d'un proxy o similar, però això ni és obligatori, ni necessari.

Per fer possible aquestes xarxes fan falta nodes i clients. Un node ha de tenir una o dues antenes amb les quals enllaçar-se amb els seus clients i amb el seu node o nodes corresponents en la xarxa. També ha de tenir en funcionament uns serveis que poden obtenir-se en les nostres especificacions. També ha de tenir al corrent totes les seves llicències de programari, si és comercial, i el propietari deu signar un document en el qual assegura que el seu programari és legal. Un client és qualsevol equip informàtic amb connectivitat wireless que es connecta a qualsevol dels nodes.

Per a convertir-se en un node els requisits són molt baixos:

- Enllaçar amb un altre node mitjançant una antena direccional o sectorial.
- Oferir connectivitat a clients amb qualsevol antena o antenes. Això pot ser des dels voltants de la nostra casa, com un parc proper amb una sectorial, etc... En fi, el que podem.

Aquí es mostren diverses comunitats wireless importants de Catalunya amb les seves respectives pàgines webs:

<http://sensefils.arenys.org/>

Projecte d'instal·lació d'una xarxa sense fils de connexió a internet a Arenys de Mar.

<http://www.badalonawireless.net/>

Comunitat impulsora a Badalona per al muntatge d'una xarxa oberta sense fils.

<http://www.barcelonawireless.net/>

Projecte ciutadà per impulsar les xarxes d'accés lliure i sense fils a internet a l'àrea de Barcelona.

<http://www.wifi.bergueda.org/>

Notícies, vincles i fòrum sobre aquest projecte per connectar sense fils el Berguedà.

<http://sensefils.caldes.org/>

La comunitat sense fils de Caldes de Malavella (la Selva).

<http://canetwireless.net/web/>

Informació sobre la xarxa ciutadana sense fils de Canet de Mar (Maresme). Components i documentació sobre xarxes wi-fi.

<http://www.castelldefels.net/wireless/>

Projecte de Concatel i Castelldefels Network d'accés a internet sense fils al cibercafé TangaWorld de Castelldefels.

<http://www.castellonwireless.net/>

Projecte de xarxa sense fils a Castelló de la Plana.

<http://www.cornella.net/wireless/>

Les principals notícies de la xarxa sense fils de Cornellà (Baix Llobregat), en aquesta web.

<http://www.empordawireless.net/>

Portal informatiu de la primera zona de connexió gratuïta de l'Empordà.

<http://www.gironawireless.com/>

Projecte per impulsar les xarxes sense fils a la ciutat de Girona.

<http://hospitalet.webcindario.com/>

Projecte lliure i obert a tothom, format per un grup de gent de l'Hospitalet interessat a crear una xarxa wi-fi a la ciutat.

<http://www.lleidawireless.net/space/start>

Punt d'encontre a la xarxa de les persones que impulsen xarxes d'accés a internet sense fils a la capital del Segrià.

<http://www.malgratsensefils.net/>

Descripció del projecte d'instal·lació d'una xarxa wi-fi a la localitat maresmenca de Malgrat de Mar.

<http://matarosensefils.net/>

Entitat que desenvolupa projectes de connexió a internet sense fils a la capital del Maresme.

<http://www.matarowireless.net/>

Portal de les tecnologies sense fils a Mataró. Organitzador del Seminari Wireless a l'EUPMT.

<http://www.molletwireless.net/>

Projecte creat amb la intenció de realitzar una comunitat wireless a la ciutat de Mollet del Vallès.

<http://palamos.net/drupal/>

Xarxa de promoció tecnològica de Palamós impulsada per un grup de persones interessades per les noves tecnologies i la informàtica. Informació sobre projectes que volen impulsar.

<http://www.pinedawireless.net/>

Grup que vol implantar la tecnologia wi-fi al municipi de Pineda.

<http://www.reuswireless.net/>

Principals dades de la xarxa sense fils que s'està bastint a la capital del Baix Camp.

<http://www.ribes.org/provanuke/html/index.php>

Informació sobre el projecte de crear un node sense fils a Ribes (Garraf).

<http://www.sabadellwireless.net/>

Col·lectiu que impulsa l'establiment de nodes de connexió a internet sense fils a Sabadell.

<http://wireless.saltencs.net/>

Xarxa wi-fi local de Salt (Gironès) impulsada per Saltencs.net.

<http://www.termenswireless.net/>

Portal wi-fi amb l'actualitat del que passa a la Noguera pel que fa a les comunicacions sense fils.

<http://www.termenswireless.net/>

Informació sobre aquest col·lectiu que treballa per una connexió lliure a internet des de Terrassa.

<http://www.sorgonet.com/torderawireless/>

Pàgina oficial de la xarxa sense fils d'ordinadors a Tordera (Maresme).

<http://www.vocw.net/>

Portal adreçat a tothom qui estigui interessat en la xarxa lliure sense cables del Vallès Occidental.

<http://www.wifiblanes.com/>

L'actualitat de l'estat de la xarxa sense fils d'aquest municipi costaner de la Selva.

També es poden esmentar algunes comunitats importants de la resta d'Espanya com ara:

Alcalá Wireless <http://www.alcalawireless.com>

MadridWireless <http://www.madridwireless.net>

Málaga Wireless <http://malagawireless.xphera.net>

Santiago de Compostela Wireless <http://www.scqwireless.com>

Sevilla Wireless <http://www.sevillawireless.net>

Zaragoza Wireless <http://www.zaragozawireless.net>

9. Fabricació d'antenes

Les antenes es poden fabricar amb bastant facilitat, com és el típic exemple de les antenes fetes amb pots de patates Pringles, com es mostra en la foto següent:



Però són antenes que no estan homologades, no coneixem el seu diagrama de radiació ni la potència amb que s'emet. Molt interessants per a fer proves, però no es poden utilitzar per a donar servei continu.

En les imatges següents podem veure exemples d'antenes casolanes omnidireccionals i direccionals:

Omnidireccionals:



Construcció d'una antena omnidireccional amb GR-213



Construcció d'una antena Wireless Omnidireccional de 5 Dbi



Antena omnidireccional quarter wave per 2.4 GHz

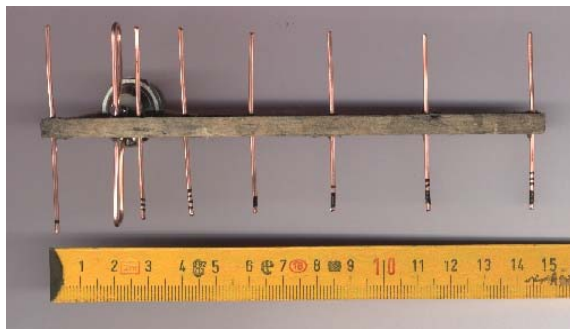
Direccionals:



Fabricació d'antena amb pot de Pringles



Antena How To Build Waveguide



Uda Yagi



Antena Tetra Brik

10. Pàgines visitades

<http://valenciawireless.org>

En aquesta pàgina i podem trobar informació sobre els orígens de la tecnologia sense fils, de l'estat actual de les xarxes, les infraestructures possibles, els diferents tipus d'antenes i sobre les comunitats wireless que existeixen.

<http://mpd2003.gssi.es>

Aquesta pàgina també conté informació dels orígens, de la funcionalitat i dels avantatges i desavantatges de les xarxes inalàmbriques.

<http://www.uoc.edu/web/esp/index.html>

En aquesta altre pàgina es pot trobar un recull d'informació sobre la seguretat i el funcionament de les xarxes sensefils.

<http://personales.com/colombia/bucaramanga/redeswlan/definicion.html>

Aquesta pàgina principalment conté informació per introduir-nos en aquest món, ens explica que és una xarxa sense fils i quina es la seva finalitat.

<http://antenaswireless.net>

Aquí podem trobar tot un seguit de fotos d'antenes wireless casolanes.

<http://www.mailxmail.com>

En aquesta pàgina web s'hi pot trobar un recull d'informació sobre les xarxes sense fils a nivell general, per a introduir-nos-hi una mica.

<http://archea.dyndns.org/diaspora/diaspora/doc/ayuda/guiawifi.html>

En aquesta web es pot trobar informació molt interessant sobre la classificació de les xarxes sense fils, els dispositius inalàmbrics i el seu funcionament i sobre la seguretat d'aquesta tecnologia.

http://lwwa175.servidoresdns.net:9000/proyectos_wireless

Aquí i vaig trobar un seguit d'informació sobre que són les xarxes inalàmbriques, els estàndards existents IEEE802.11, les seves característiques, els dispositius que són necessaris per crear una xarxa, també hi ha un apartat on ens mostra com dissenyar una xarxa sense fils, el seu funcionament, la seva seguretat, els tipus d'antenes que es poden utilitzar segons les nostres condicions, i finalment ens explica com s'ha anat implantant aquesta tecnologia.

<http://www.linksys.com>

En aquesta pàgina web es pot trobar informació sobre els acces points, les targetes pci, pcmcia i usb, el seu tipus de funcionament i les seves característiques.

<http://es.wikipedia.org/wiki>

Pàgina en que trobem informació sobre els tipus de targetes inalàmbriques i les seves característiques principals.

http://www.nextec.com.ar/redes_Inalambricas/wireless/wireless.html

Aquesta adreça conté informació interessant sobre els tipus d'antenes existents i les seves característiques principals, també conté informació sobre les targetes wireless, tipus que hi ha i característiques més importants de cadascuna.

<http://www.idg.es/dealer/impart.asp?clave=115473>

Aquí hi vaig trobar informació sobre les targetes pcmcia. Les seves característiques i el seu funcionament per a ordinadors portàtils.

http://www.freebsd.org/doc/es_ES.ISO8859-1/books/handbook/network-wireless.html

Pàgina que conté informació sobre el mode d'infraestructura d'una xarxa sense fils, punts d'accés i clients.

<http://www.telsanet.com/telsa/productos/marcas/indexlogo.html>

En aquesta pàgina s'hi troba diverses fotos de targetes inalàmbriques, pci, pcmcia, usb...

<http://wifiepcc.unex.es/user.php>

Pàgina web on podem trobar textos que contenen informació força interessant relacionada amb els estàndards existents en aquesta tecnologia, en els tipus d'antenes i les seves característiques i en la seguretat que poden tenir aquestes xarxes.

http://www.wirelessmundi.com/Dealer_01_2.shtml

En aquesta altre adreça trobem informació per introduir-nos en aquesta tecnologia, també informació sobre el panorama actual i l'evolució de tots els equipaments.

<http://www.unincca.edu.co/boletin/indice.htm>

Web on trobem informació sobre les xarxes locals inalàmbriques, que conté les avantatges i desavantatges d'aquestes xarxes, també informació sobre la seva lenta evolució, els seus orígens i història, també esmenta el seu estat actual i desenvolupament, i per últim les aplicacions que s'hi poden dur a terme.

<http://pof.eslack.org/wiki/pmwiki.php/Main/Funcionament>

Pàgina web on trobem informació sobre el funcionament de les xarxes sense fils, elements necessaris i connexions.

<http://bocairent.net/cgi-bocairent/wiki.pl?WikiWireless>

En aquesta també trobem informació relacionada amb el funcionament de les xarxes sense fils, aplicacions possibles i costos.

<http://www.uoc.edu/web/esp/art/uoc/arnedo0202/arnedo0202.html>

Aquesta pàgina conté informació sobre el funcionament de xarxes locals inalàmbriques, també sobre la seva seguretat i el futur que li espera.

<http://www.ayuda-internet.net/tutoriales/manual-configurar-crear-red-wireless/manual-configurar-crear-red-wireless.html>

En aquesta pàgina web hi vaig trobar informació per a crear i configurar una xarxa sense fils, materials necessaris, passos a seguir, instal·lació de hardware i configuració del software.

<http://www.wl0.org/~sjmudd/wireless/network-structure/html/index.html#AEN55>

Aquesta pàgina conté un document el qual informa sobre les estructures de les xarxes sense fils, com formar nodes i els seus clients. També explica com connectar grups entre si i possibles connexions amb Internet.

http://nosaltres.vilaweb.com/info/vilaweb/vilaweb.fer_directori?p_idint=606475&p_local=&p_tipus_sec=D&p_tipus_fit=F

En aquesta adreça trobem tot un llistat de webs de comunitats sense fils d'arreu de Catalunya, en que mostren els seus projectes i innovacions.

<http://ww2.grn.es/merce/air.html>

Adreça on podem trobar informació de diverses coses relacionades amb les xarxes sense fils, ja que apareix un llistat amb un seguit de temes o projectes.

<http://personales.com/colombia/bucaramanga/redeswlan/definicion.html>

Pàgina on es troba informació sobre el que és una xarxa sense fils i la seva finalitat.

<http://www.faq-mac.com/mt/archives/001292.php>

En aquesta pàgina trobem informació sobre les comunitats sense fils, projectes, objectius, funcionament, característiques...

11. Conclusions

Crec que aquest treball m'ha servit per conèixer, si més no en termes generals, tot aquest món de les xarxes inalàmbriques, que inicialment desconeixia. M'ha semblat molt interessant la multitud de comunitats wireless que existeixen, a Catalunya i la resta d'Espanya, com també l'avenç d'aquesta tecnologia que a dut a terme des de els seus inicis.

Gràcies a aquest treball he pogut entendre tot el funcionament, i m'agradaria molt dur a terme la creació d'una xarxa inalàmbrica.

En el tema del redactat del treball he tingut forces problemes, majoritàriament perquè la majoria d'informació la trobava en castellà i m'ha costat una mica d'esforç traduir-ho, tot i que em vaig ajudar amb el traductor de la web: <http://www.softcatala.org/>.

També un dels altres problemes va ser trobar la informació adient, i que fos entenedora.

Per últim voldria esmentar que també em vaig informar una mica mirant alguna revista com ara la: *PC Actual*.