

# Tipos de redes inalámbricas.

## Estándares (canales, señales, frecuencias, ...)

El término **red inalámbrica** (*Wireless network*) es un término que se utiliza en informática para designar la conexión de nodos sin necesidad de una conexión física (cables), ésta se da por medio de ondas electromagnéticas. La transmisión y la recepción se realizan a través de puertos.

Una de sus principales ventajas es notable en los costos, ya que se elimina todo el cable ethernet y conexiones físicas entre nodos, pero también tiene una desventaja considerable ya que para este tipo de red se debe tener una seguridad mucho más exigente y robusta para evitar a los intrusos.

## Tipos de redes inalámbricas:

Según su cobertura, se pueden clasificar en diferentes tipos:

### Local Area Networ (LAN)

Son las redes que todos conocemos, es decir, aquellas que se utilizan en nuestra empresa . Son redes pequeñas, entendiendo como pequeñas las redes de una oficina , de un edificio. Debido a sus limitadas dimensiones, son redes muy rápidas en las cuales cada estación se puede comunicar con el resto. Están restringidas en tamaño, lo cual significa que el tiempo de transmisión, en el peor de los casos, se conoce. Además, simplifica la administración de la red.

Suelen emplear tecnología de difusión mediante un cable sencillo (coaxial o UTP) al que están conectadas todas las máquinas . Operan a velocidades entre 10 y 100 Mbps.

### Wireless Personal Area Network (WPAN)

En este tipo de red de cobertura personal, existen tecnologías basadas en HomeRF (estándar para conectar todos los teléfonos móviles de la casa y los ordenadores mediante un aparato central); Bluetooth (protocolo que sigue la especificación IEEE 802.15.1); ZigBee (basado en la especificación IEEE 802.15.4 y utilizado en aplicaciones como la domótica, que requieren comunicaciones seguras con tasas bajas de transmisión de datos y maximización de la vida útil de sus baterías, bajo consumo); RFID (sistema remoto de almacenamiento y recuperación de datos con el propósito de transmitir la identidad de un objeto (similar a un número de serie único) mediante ondas de radio.

El alcance típico de este tipo de redes es de unos cuantos metros, alrededor de los 10 metros máximo. La finalidad de estas redes es comunicar cualquier dispositivo personal (ordenador, terminal móvil, PDA, etc.) con sus periféricos, así como permitir una comunicación directa a corta distancia entre estos dispositivos.

Hoy en día se dispone de una variedad de dispositivos personales: al ordenador se ha unido el teléfono móvil y, más recientemente la PDA (Personal Digital Assistant). Tradicionalmente, la comunicación de estos dispositivos con sus periféricos se ha hecho utilizando un cable.

No obstante, tener pequeños dispositivos repletos de cables alrededor no resulta muy cómodo, por lo que la comunicación inalámbrica supone un gran avance en cuanto a versatilidad y comodidad.

Impresoras, auriculares, módem, escáner, micrófonos, teclados, todos estos dispositivos pueden comunicarse con su terminal via radio evitando tener que conectar cables para cada uno de ellos.

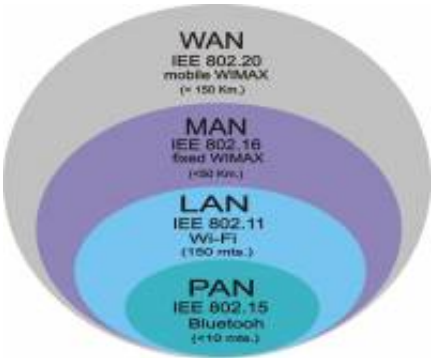
## **Wireless Metropolitan Area Network (MAN)**

Para redes de área metropolitana se encuentran tecnologías basadas en WiMAX ( Interoperabilidad Mundial para Acceso con Microondas), un

estándar de comunicación inalámbrica basado en la norma IEEE 802.16. WiMAX es un protocolo parecido a Wi-Fi, pero con más cobertura y ancho de banda. También podemos encontrar otros sistemas de comunicación como LMDS (*Local Multipoint Distribution Service*).

Wireless Wide Area Network (WAN)

Una WWAN difiere de una WLAN (Wireless Local Area Network) en que usa tecnologías de red celular de comunicaciones móviles como WiMAX (aunque se aplica mejor a Redes WMAN), UMTS (*Universal Mobile Telecommunications System*), GPRS, EDGE, CDMA2000, GSM, CDPD, Mobitex, HSPA y 3G para transferir los datos. También incluye LMDS y Wi-Fi autónoma para conectar a internet.



Estándar Ethernet

IEEE 802.11

El estándar '**IEEE 802.11**' define el uso de los dos niveles inferiores de la arquitectura OSI (capas física y de enlace de datos), especificando sus normas de funcionamiento en una WLAN. Los protocolos de la rama 802.x definen la tecnología de redes de área local y redes de área metropolitana.

Estándares:

<div>&lt;font 9pt:normal/Ubuntu&gt;Estándar</div>	<div>&lt;font 9pt:normal/Ubuntu&gt;Descripción &lt;/font&gt;</div>

</font>	
<font 9pt:normal/Ubuntu> <b>802.11</b> </font>	<font 9pt:normal/Ubuntu>El original 1 mbit/s y 2mbit/s, 2.4GHZ y los estándares RF,IR (1999)</font>
<font 9pt:normal/Ubuntu> <b>802.11a</b> </font>	<font 9pt:normal/Ubuntu>54mbit/s, 5 ghz estándares (1999, transporte de productos en 2001)</font>
<font 9pt:normal/Ubuntu> <b>802.11b</b> </font>	<font 9pt:normal/Ubuntu>Mejoras para 802.11 para apoyar 5.5 y 11 Mbit/s (1999)</font>
<font 9pt:normal/Ubuntu> <b>802.11c</b> </font>	<font 9pt:normal/Ubuntu>Puente operativo de procedimiento; incluyendo en la IEEE 802.1D en el estándar (2001)</font>
<font 9pt:normal/Ubuntu> <b>802.11d</b> </font>	<font 9pt:normal/Ubuntu>Internacional (país-a-país) itinerancia extensiones (2001)</font>
<font 9pt:normal/Ubuntu> <b>802.11e</b> </font>	<font 9pt:normal/Ubuntu>Mejoras: QoS, incluyendo paquetes de rupturas (2005)</font>
<font 9pt:normal/Ubuntu> <b>802.11f</b> </font>	<font 9pt:normal/Ubuntu>Entre el punto de acceso de protocolo (2003) retiro en febrero 2006</font>
<font 9pt:normal/Ubuntu> <b>802.11g</b> </font>	<font 9pt:normal/Ubuntu>54 Mbit/s, 2.4ghz estándar (compatible con b) (2003)</font>
<font 9pt:normal/Ubuntu> <b>802.11h</b> </font>	<font 9pt:normal/Ubuntu>Espectro administrado 802.11 <sup>a</sup> (5ghz) compatible con Europa</font>
<font	

<b>802.11i</b>	La mejor seguridad (2004)
<b>802.11j</b>	Extensión con Japón (2005)
<b>802.11k</b>	Mejoras en la medición de recursos de radio ( proceso-2007)
<b>802.11l</b>	(reservados y no se utilizaran)
<b>802.11m</b>	Mantenimiento de la norma; probabilidades y al final (curso)
<b>802.11n</b>	Un mayor rendimiento mediante mejoras MIMO ( múltiplesde entrada, múltiples salidas de antenas), (anteproyecto2007)
<b>802.11o</b>	(reservados y no se utilizaran)
<b>802.11p</b>	Ola- de acceso inalámbrico de vehículos para el medioambiente ( como las ambulancias y vehículos de pasajeros)(trabajo-2008)
<b>802.11q</b>	(Reservados y no se utilizaran, puede confundirse la línea de brujas 802.1Q Vlan)
<b>802.11r</b>	Rápido de itinerancia de trabajo 'grupo de trabajo r'- 2007

</font>	
<font 9pt:normal/Ubuntu> <b>802.11s</b> </font>	<font 9pt:normal/Ubuntu>ESS la creación de redes de mallas (trabajo-2008)</font>
<font 9pt:normal/Ubuntu> <b>802.11t</b> </font>	<font 9pt:normal/Ubuntu>Predicción de rendimiento inalámbrico (WPP) – métodos de prueba y las cifras de recomendación (trabajo-2008)</font>
<font 9pt:normal/Ubuntu> <b>802.11u</b> </font>	<font 9pt:normal/Ubuntu>Interfuncionamiento con brujas-802 redes (por ejemplo, celular) (evaluación de propuestas)</font>
<font 9pt:normal/Ubuntu> <b>802.11v</b> </font>	<font 9pt:normal/Ubuntu>la gestión de la red inalámbrica (propuesta de etapas tempranas)</font>
<font 9pt:normal/Ubuntu> <b>802.11w</b> </font>	<font 9pt:normal/Ubuntu>protegidas de gestión (propuesta de etapas tempranas -2008)</font>
<font 9pt:normal/Ubuntu> <b>802.11x</b> </font>	<font 9pt:normal/Ubuntu>(reservados y no se utilizarán)</font>
<font 9pt:normal/Ubuntu> <b>802.11y</b> </font>	<font 9pt:normal/Ubuntu>3650-3700 operación en el U.S (propuestas etapas tempranas)</font>

## Capas, tramas y frecuencias Wi-Fi

<font 9pt:normal/arial>**Capas:** </font>

<font 9pt:normal/arial>La capa de enlace de datos del estándar 802.11 se compone de dos subcapas: la capa de control de enlace lógico (o LLC ) y la capa de control de acceso al medio (o MAC). La capa MAC define dos

métodos de acceso diferentes:

- El método CSMA/CA usa la función de coordinación distribuida (DCCM).
- El método de función de coordinación de punto (PCCM).

El protocolo CSMA/CA (redes inalámbricas) utiliza un mecanismo de evasión de colisiones basado en mensajes recíprocos de acuse de recibo que el transmisor y receptor intercambian. Aquí tenemos un ejemplo:

Si el medio está libre:

- El dispositivo envía una notificación a través del medio, sobre su intención de utilizarlo.
- El receptor envía un mensaje de: "Permitido para transmitir". El remitente luego envía los datos.

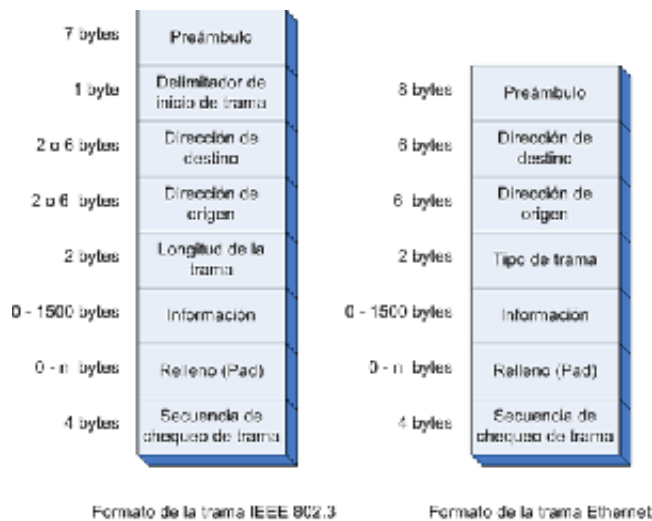
El Protocolo CSMA/CD (CSMA/Detección de colisiones) (redes físicas) los dispositivos de red escuchan el medio antes de transmitir, es decir, es necesario determinar si el canal y sus recursos se encuentran disponibles para realizar una transmisión.

- Si hay una señal el dispositivo espera hasta que encuentre el canal libre.
- Si no hay una señal de datos, que indica que el medio está libre, el dispositivo transmite los datos.
- Durante la emisión se sondea el medio para detectar si se produce una colisión.
- Si se produce una colisión, todos los dispositivos dejan de enviar y lo

intentan después de un tiempo de espera aleatorio.

**Tramas:**

El estándar 802.11 define el formato de las tramas de datos enviadas a través del uso del protocolo. Cada trama de datos está compuesta por un encabezado de 30 bytes (llamado encabezado MAC), un cuerpo y una FCS (Secuencia de verificación de trama, campo de 2 bytes) que permite corregir errores.



**Frecuencias**

Existen varias frecuencias. Las redes de 5GHz son usadas por el estándar 802.11a. Sin embargo no son tan populares como las 2.4GHz (802.11b/g), porque los equipos de 5GHz siempre han sido más caros de implantar. Esto ha hecho de las redes 2.4GHz la primera elección de los usuarios, lo que ha convertido la 2.4GHz en la frecuencia mejor establecida.

## Canales

Cuando se definió el estándar IEEE 802.11 (el que regula las redes locales inalámbricas), se especificó también los tres rangos de frecuencia disponibles para los dispositivos que desearan emitir de esta forma: 2.4



GHz, 3.6 GHz y 5 GHz. La mayoría de dispositivos actuales operan, por defecto, en la franja de frecuencias cercana a 2.4 GHz. Cada rango de frecuencias fue subdividido, a su vez, en multitud de canales.

Para 2.4 GHz, estamos hablando de 14 canales, separados por 5 MHz. Eso sí, cada país y zona geográfica aplica sus propias restricciones al número de canales disponibles. Por ejemplo, en Norteamérica tan sólo se utilizan los 11 primeros, mientras que en Europa disponemos de 13. El problema de esta distribución es que cada canal necesita 22MHz de ancho de banda para operar, y como se puede apreciar en la figura esto produce un solapamiento de varios canales contiguos.

Aquí aparece un concepto importante a tener en cuenta: el solapamiento. Como puede observarse en el gráfico que tenemos aquí debajo, el canal 1 se superpone con los canales 2, 3, 4 y 5, y por tanto los dispositivos que emitan en ese rango de frecuencias pueden generar interferencias. Lo mismo ocurre con el canal 6 y los canales 7, 8, 9 y 10. Parece lógico pensar entonces que, si nuestra conexión Wi-Fi no va todo lo bien que debería, podría intentarse mejorar la red cambiando el canal a otro menos usado entre los puntos de acceso cercanos y que no se superponga con ellos.



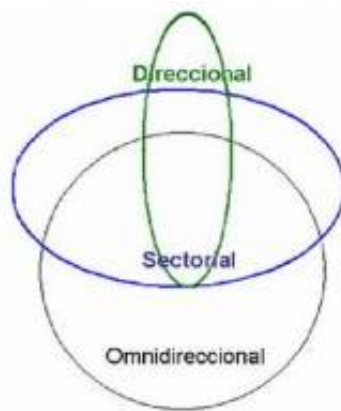
## <font 9pt:normal/arial>Antenas</font>

<font 9pt:normal/arial>**Tipos de antenas:** </font>

### **Antenas direccionales (o directivas)**

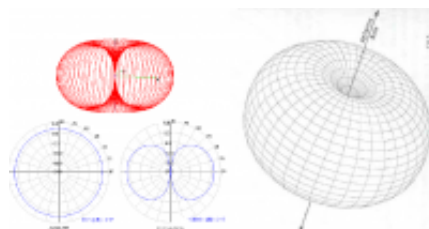
<font 9pt:normal/arial>Orientan la señal en una dirección muy determinada

con un haz estrecho pero de largo alcance. </font>



## Antenas omnidireccionales

Orientan la señal en todas direcciones con un haz amplio pero de corto alcance. Las antenas Omnidireccionales dan cobertura teóricamente a los 360 grados por lo que es posible establecer comunicación independientemente del punto en el que se esté



## Antenas sectoriales

<font 9pt:normal/arial>Son la mezcla de las antenas direccionales y las omnidireccionales. Las antenas sectoriales emiten un haz más amplio que una direccional pero no tan amplio como una omnidireccional. La intensidad (alcance) de la antena sectorial es mayor que la omnidireccional pero algo menor que la direccional.</font>



## <font 9pt:normal/arial>Apertura vertical y apertura horizontal en las antenas </font>

<font 9pt:normal/arial>La apertura es cuanto se “abre” el haz de la antena. El haz emitido o recibido por una antena tiene una abertura determinada verticalmente y otra apertura determinada horizontalmente.</font>

<font 9pt:normal/arial>Cuanta mas abertura horizontal tenga más campo abarcará, y cuanto mas abertura vertical más altura cogerá, si por ejemplo hay desnivel entre los puntos a unir inalámbricamente, tendrá que tener más abertura vertical.</font>

## Fabricación de Antena Wi-Fi casera

### **Montaje:**

El conjunto de arandelas con la varilla, facilita la recepción de las ondas de frecuencia wifi (2.4 GHz) en el interior del tubo que es de papel aluminio, y se refleja en el culo del bote amplificada en señal sobre el pincho USB Wifi. Aquí podemos ver un detalle grafico de su recorrido:



Ahora toca hacer un agujero en el costado del bote de Pringles del tamaño justo del pincho USB Wifi para insertarlo. Como podéis ver aquí:



El pincho USB Wifi lo conectaremos a un cable usb macho/hembra. De esta manera:



El resultado final que obtendremos será este:



## Resultados:

Resultado CON antena:

```
Cell 07 - Address: E0:91:53:0F:6F:FF  
Channel:6  
Frequency:2.437 GHz (Channel 6)  
Quality=20/70 Signal level=-90 dBm  
Encryption key:off  
ESSID:"Internet Gratis Isra Martin"
```

Resultado SIN antena:

```
Cell 06 - Address: E0:91:53:0F:6F:FF  
Channel:6  
Frequency:2.437 GHz (Channel 6)  
Quality=14/70 Signal level=-96 dBm  
Encryption key:off  
ESSID:"Internet Gratis Isra Martin"
```

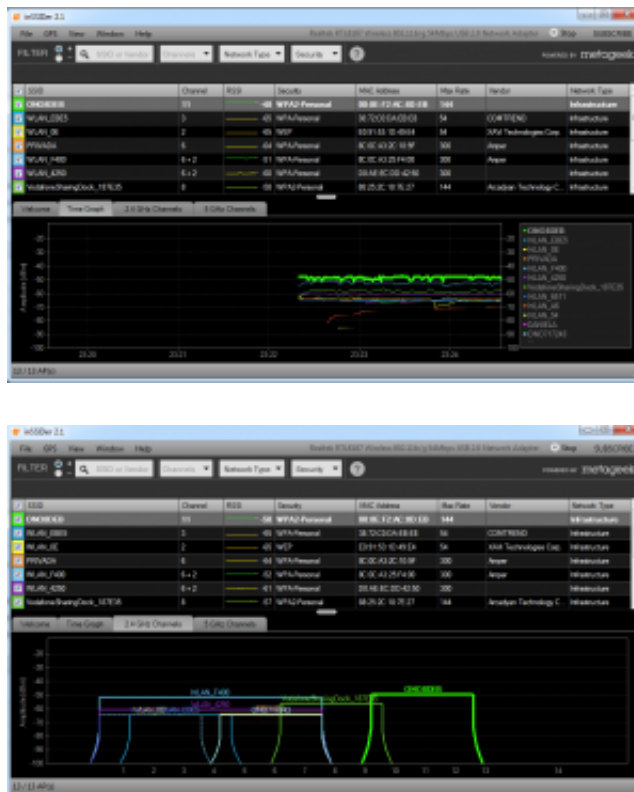
Vemos como en la primera imagen con la antena casera obtenemos una mejor calidad de señal, sin embargo sin la antena obtenemos un poco peor la intensidad de la señal.

## Programas

Programas para el analisis de redes inalambricas:

## InSSIDer

inSSIDer es una utilidad que te permitirá buscar redes inalámbricas en tu zona y controlar, de un modo gráfico, la intensidad de sus señales. Concretamente, con inSSIDer puedes detectar todas las redes inalámbricas que ofrecen cobertura en tu zona y listar en pantalla todos sus detalles: SSID, dirección MAC, canal, RSSI, tipo de red y seguridad, velocidad e intensidad de la señal. Además, mediante una gráfica, inSSIDer te permitirá monitorizar la calidad de la señal utilizando como parámetro de control el indicador que refleja la fuerza o intensidad de la señal de radio recibida (RSSI).



## NetStumbler

NetStumbler es una sencilla herramienta que te permite detectar redes de área local sin cables (Wireless Local Area Network, WLAN), usando 802.11b, 802.11a y 802.11g. Puedes usarlo para comprobar la integridad y correcto funcionamiento de tu WLAN, localizar zonas donde no haya cobertura, detectar otras redes que puedan estar interfiriendo con la tuya o incluso

puntos de acceso no autorizados.

