



## **10º Congreso Nacional del Medio Ambiente (Conama 10)**

**GT 21. Teledetección y sensores medioambientales**

**EVALUACIÓN AMBIENTAL DE REDES WIFI Y WIMAX**

***José Javier Martínez Vázquez***

Comité de Ingeniería y Desarrollo Sostenible

Instituto de la Ingeniería de España



Lunes 22 de noviembre de 2010

# EVALUACIÓN AMBIENTAL DE REDES WIFI Y WIMAX

## ÍNDICE

1. **Introducción**
2. **Objetivos**
3. **Redes Wifi**
4. **Redes Wimax**
5. **El interfaz radio wifi**
6. **El interfaz radio wimax**
7. **Conclusiones**

## *INTRODUCCIÓN*

Se trata de una conexión vía radio a redes existentes, comprendiendo redes de área local (802.11), ó redes de área más amplia (802.16 ).

GSM y UMTS contemplan en sus especificaciones tasas de transmisión de datos muy bajas a costa de anchos de banda relativamente grandes.

La telefonía móvil parte del modo circuito y el aumento de la velocidad en el trasiego de datos se hace sobre una migración hacia el modo IP.

Wifi y Wimax: Trabajan en modo IP, banda ancha, movilidad de los terminales.

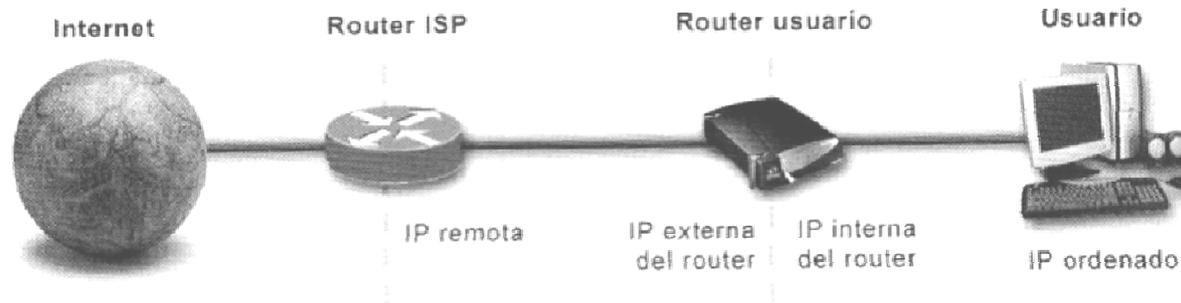
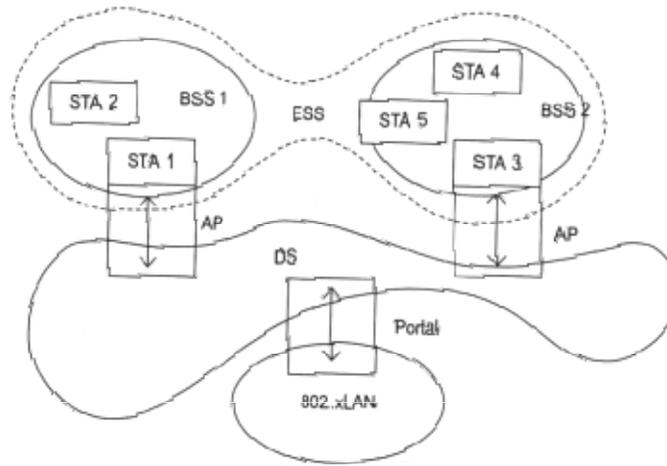
### **OBJETIVOS**

Se pretende evaluar el funcionamiento de las redes wifi y wimax desde el punto de vista de nuestra regulación ambiental, considerando el interfaz radio como el punto de contacto entre el sistema y el medio ambiente.

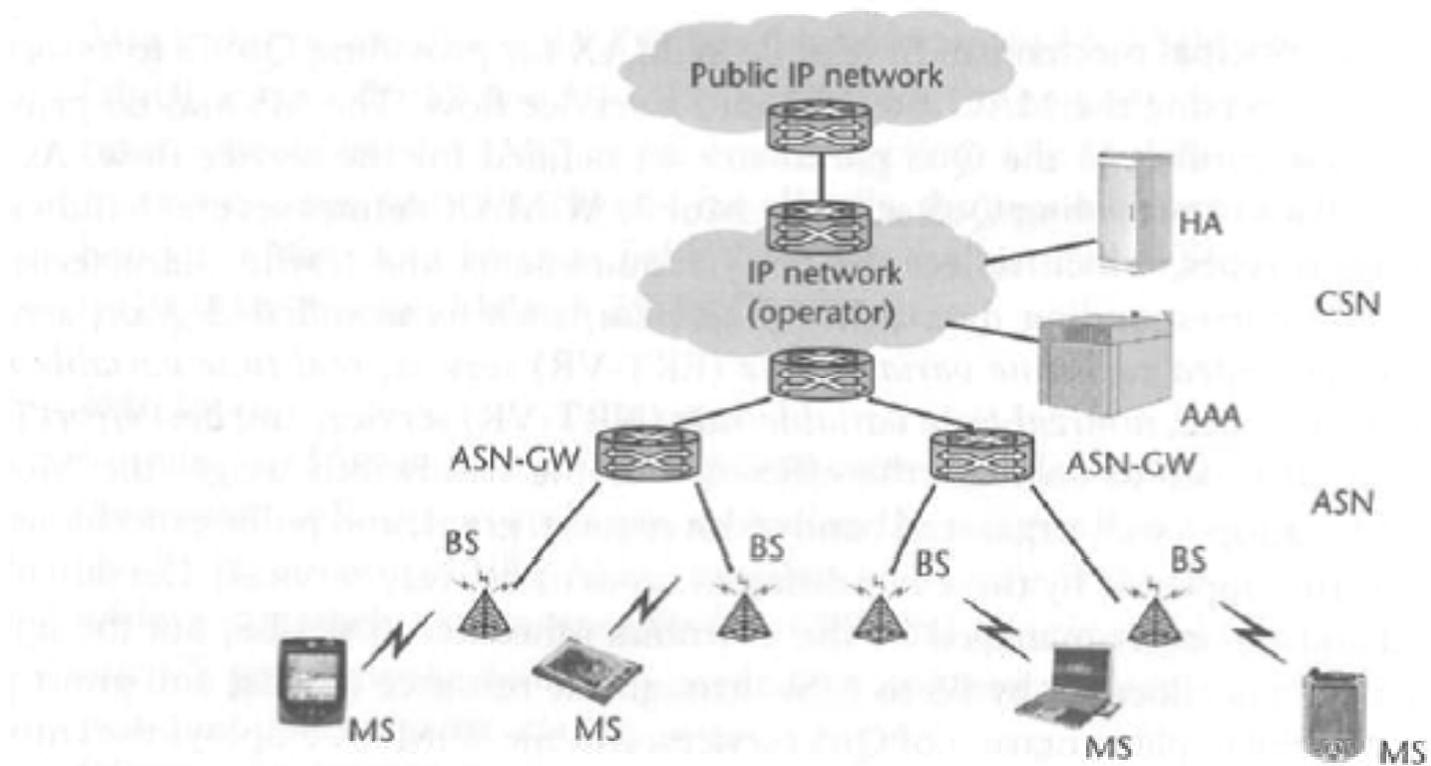
El criterio es el nivel de referencia de la densidad de potencia radiada, por su fácil evaluación a partir de la PIRE de las antenas o sistemas radiantes situados en las estaciones base de Wimax y puntos de acceso de Wifi, así como en los correspondientes equipos de abonado y terminales móviles.

***Reglamento que establece las condiciones de protección del dominio público radioeléctrico, restricciones a las emisiones radioeléctricas y medidas de protección sanitaria frente a emisiones radioeléctricas***

## REDES WIFI



## REDES WIMAX



10º Congreso Nacional del Medio Ambiente

## *EL INTERFAZ RADIO WIFI*

Nivel de referencia: 10 vatios por metro cuadrado.

El estándar 802.11 **a**:

5.15 - 5.35 GHz, 200 milivatios de PIRE, el nivel de referencia se alcanza a 4 centímetros.

5.45 - 5.725 GHz, 1 vatio de PIRE, el nivel de referencia se alcanza a 9 centímetros.

Para los estándares 802.11 **b** y **g**:

2.4 - 2.4835 GHz, 100 milivatios, el nivel de referencia se alcanza a 3 cm. Para 3 dBi's, el nivel de referencia está a 4 centímetros y para 6 dBi's a 5.5 centímetros.

### **EL INTERFAZ RADIO WIMAX**

Nivel de referencia: 10 vatios por metro cuadrado.

**WMAN-SC/SCa** : 10 - 66 GHz, 2 - 11 GHz, 28 dBmi/MHz para las estaciones base y de 39,5 dBmi/MHz para los terminales de usuario. Los niveles de referencia se alcanzan a 30-40 cm para estaciones base y a 1,2 - 1,4 m de los terminales de usuario.

**WMAN-OFDM** y **HUMAN- OFDM**: 2-11/ 5-6 GHz, el nivel de referencia se alcanzaría a 4 cm de los terminales portátiles.

**WMAN-OFDMA** y **HUMAN- OFDMA**: 2-11/ 5-6 GHz, el nivel de referencia se alcanzaría a 9 cm de los equipos de usuario.

### **CONCLUSIONES**

Cabe concluir que para los usuarios de terminales portátiles, desde el punto de vista medioambiental de exposición a emisiones radioeléctricas no supone ningún riesgo :

- trabajar dentro de un área Wifi.
- trabajar bajo cobertura de sistemas Wimax
- salvo para redes WMAN-SC/SCa, que alcanzan los niveles de referencia a 1,4 m.

### **OTROS CRITERIOS DE SOSTENIBILIDAD**

**Wifi** define un modo de funcionamiento Power Saving Mode en el que el terminal de usuario conmuta de un estado activo a uno de reposo con un consumo de energía mínimo. Además el tiempo que puede estar en cualquiera de los estados, reposo o activo, es independiente del periodo de exploración del punto de acceso.

Dado que las bandas de 5GHz donde operan los dispositivos 802.11a son utilizadas por diferentes equipos radar, el estándar IEEE 802.11h describe mecanismos para el control de la potencia transmitida.

### **OTROS CRITERIOS DE SOSTENIBILIDAD**

**Wimax** especifica dos modos de funcionamiento con bajo consumo:

- El modo durmiente permite que un terminal esté desconectado del interfaz radio de su estación base durante determinados periodos de tiempo.
- El modo reposo consiste en la conexión periódica del terminal de usuario con el interfaz radio de cualquier estación base aunque el terminal no se encuentre registrado en la misma.
- Al igual que en las redes de telefonía móvil, existen sistemas de control de potencia en bucle cerrado y en bucle abierto, siendo el control en bucle abierto opcional. Las redes WMAN-SC/SCa carecen de esta prestación.

## REDES WIFI

	ESTÁNDAR	f (GHz)	POT. MÁXIMA	OBSERVACIONES
Europa	802.11b, g	2.4 – 2.4835	100 mW	ISM
España	802.11b, g	2.445 – 2.475	100 mW	ISM
Europa	802.11a, h12	5.15 – 5.25	200 mW (PIRE)	SÓLO INTERIORES
Europa	802.11a, h12	5.25 – 5.35	200 mW (PIRE)	TPC Y DFS
Europa	802.11a, h12	5.47 – 5.725	1 W (PIRE)	TPC Y DFS

## REDES WIFI

Los estándares 802.11a y 802.11g especifican velocidades de transmisión de hasta 54 Mbps empleando 20 MHz de ancho de banda, mientras que el estándar 802.11n describe los mecanismos para alcanzar los 600 Mbps con un ancho de banda de 40 MHz.

## REDES WIMAX

WMAN	WMAN	WMAN	WMAN	HUMAN	MÓVIL
10 – 66 GHz	2 – 11 GHz	2 – 11 GHz	2 – 11 GHz	5-6 GHz	2 – 11 GHz
SC	SCa	OFDM	OFDMA	OFDM,OFDMA	OFDMA

802.16 e: 128 Mbps (DL) y 56 Mbps (UL) con 20 MHz.

802.16 m: 1000 Mbps para los sistemas fijos y 100 Mbps para los móviles