

Redes Inalámbricas

Contenido

- 1.1. Introducción
- 1.2. Definición y clasificación
- 1.3. Usos y aplicaciones
 - 1.3.1. Arquitectura y dispositivos
- 1.4. Estándares y protocolos
 - 1.4.1. *Bluetooth*
 - 1.4.2. Infrarrojo
 - 1.4.3. Wifi
 - 1.4.4. WiMax

Introducción

Redes Inalámbricas

Las redes inalámbricas son un tipo de tecnología que permite a los usuarios acceder a la información y a diversos recursos en tiempo real en cualquier punto físico, eliminando la conexión cableada de computadoras, estaciones de trabajo o dispositivos; siempre y cuando se encuentren dentro del rango de comunicación con la red.

Estas redes son empleadas en espacios públicos o privados, y por supuesto de manera personal y portátil. Un usuario que se encuentre dentro del alcance tiene la posibilidad de transmitir y recibir a una alta velocidad datos, voz y video, ya sea dentro de su mismo inmueble, entre diversos edificios, en un campus universitario o en áreas metropolitanas al aire libre. Esto permite establecer nuevas aplicaciones y flexibilizar e incrementar la eficiencia y productividad en las actividades cotidianas de una organización.

Antes de continuar, es necesario tener presente el siguiente concepto clave.



Concepto clave

Una red inalámbrica es aquella que permite conectar una o varias computadoras o dispositivos, por medio de ondas de radio o electromagnéticas, sin prescindir de algún tipo de conexión por cable.

Las redes inalámbricas, además de utilizarse para la conexión de datos, se emplean para:

- Emisión de señales de televisión
- Telefonía
- Sistemas de seguridad *webcam*
- Sensores y domótica
- Mensáfonos
- Agricultura



¿Sabías que?

El concepto **mensáfono**, se refiere a la radiomensajería, radio búsqueda, localizadores de personas, *beepers*, etc.

La transmisión y recepción de información en las redes inalámbricas se realiza por medio de antenas que emiten estas ondas electromagnéticas o de radio. Normalmente la mayoría de estas antenas permiten la emisión y recepción, pero hay antenas que son únicamente de una vía.

Este tipo de redes se dividen en dos segmentos:

- **Inalámbricas de corto alcance:** se encuentran restringidas a un área geográfica limitada como las redes de área local (LAN) y redes de área personal (PAN). No requieren de ningún tipo de licencia y son utilizadas principalmente en edificios corporativos, fábricas, casas y campus escolares o universitarios.
- **Inalámbricas de largo alcance:** abarcan áreas geográficas y distancias grandes como ciudades, estados, provincias o incluso a nivel nacional o internacional, por lo cual estas redes son empleadas por grandes corporaciones transnacionales. Este tipo de servicios requieren un proveedor especializado.

Algunas de las ventajas de las redes inalámbricas son:

- Instalación rápida de la red.
- Capacidad de movimiento.
- Costo de mantenimiento reducido.
- Accesibilidad a casi todos los dispositivos, principalmente los portátiles.
- Incremento de productividad.
- Solución única para llegar a zonas rurales o donde no hay medio físico de cableado.

Algunas de las desventajas de las redes inalámbricas son:

- Los cambios atmosféricos interfieren la comunicación (lluvias, fuertes vientos, huracanes, tornados, sismos).
- Interferencias externas por parte de otros emisores de microondas.
- Aumento de costos por la adquisición de dispositivos, antenas de mayor calidad y tecnología.
- Velocidad limitada.

Clasificación de las redes inalámbricas

En la figura 1 puedes observar la clasificación de redes inalámbricas de acuerdo a su alcance.



Figura 1. Clasificación de redes inalámbricas.

- **PAN o WPAN (*Wireless Personal Area Network*)**

Red inalámbrica de área personal. Esta red consiste en la interconexión de periféricos a distancias cortas no mayores a 10 metros del emisor. Requiere en ocasiones de muy poca o ningún tipo de infraestructura o conectividad directa (se emplean otros dispositivos o repetidores de señal fuera de este alcance). Además, su velocidad de transmisión es baja. Es energéticamente eficiente y de bajo costo, ideal para soluciones pequeñas.

Estas redes se utilizan para la conectividad inalámbrica principalmente entre dispositivos de uso personal como teléfonos móviles, tabletas, *laptops*, *notebooks*, además de PDAs (asistentes digitales personales), impresoras y cámaras.



Figura 2. Conectividad inalámbrica.

- **WLAN (*Wireless Local Area Network*)**

Está basada en el estándar IEEE 802.11. En español se traduce como red de área local inalámbrica, y su función es interconectar dispositivos en espacios de cobertura local (habitaciones, edificios, escuelas) con un rango de hasta 100 metros.

Permite la conexión de cualquier dispositivo como computadoras, *laptops*, impresoras, televisiones, teléfonos celulares, etc. Además proporciona capacidad de movimiento dentro de un área de cobertura local.



Figura 3. Diagrama de una WLAN en el hogar.

• WMAN (*Wireless Metropolitan Access Network*)

En español se traduce como red inalámbrica de área metropolitana y está basada en el estándar IEEE 802.16. Gracias a las ondas de microondas por las que se transmite, puede abarcar una cobertura más extensa que las redes WLAN, con distancias de 22 a 54 km y a una alta velocidad.

Se implementa en ubicaciones geográficas donde existen montañas, pero también en lugares públicos o zonas urbanizadas de alguna región o municipio pequeño para ofrecer el acceso a internet. WMAN permite que se conecten a ella otras redes WLAN. Además posibilita la conexión de cualquier dispositivo en una WLAN.



Figura 4. WMAN.

- **WWAN** (*Wireless Wide Area Network*)

Se conoce en español como red inalámbrica de área mundial o red inalámbrica global. Está basada en tecnologías de conexión satelital y de telefonía móvil. Por ejemplo, celulares con tecnología GSM (2G) y sus sucesores 3G y 4G. El alcance de su red se extiende a más de 50 km. Se implementa para la comunicación en áreas geográficas extensas entre ciudades, países y continentes y requiere de un proveedor de servicios de internet para su transmisión. Utiliza frecuencias bajo licencia.

Este tipo de red emplea 2 tecnologías de transmisión:

- **Red de telefonía móvil.** Esta tecnología se encuentra en los dispositivos móviles de telefonía que se conectan a una estación base, la cual, a su vez, se enlaza a una central de comunicación que se encarga de la conectividad entre el teléfono y la red cableada.

Características:

- Hace uso eficiente de los canales de transmisión disponibles.
- Utiliza transmisores de baja potencia.
- Reutiliza frecuencias mediante los transmisores de baja potencia.

La red de telefonía móvil ha desarrollado cinco generaciones (G):

Generación	Características	Velocidad
1G	Red analógica solo para llamadas de voz.	2.4 kb/s
2G	Tecnología digital e infraestructura de red conocida como GSM* , que permite mensajes de texto.	64 kb/s

Redes Inalámbricas

2.5G	Tecnología conocida como 2G+GPRS*, es una versión mejorada de la 2G.	144 kb/s
3G	Supera las generaciones anteriores, se conoce como UMTS*.	2 Mb/s
3.5G	Versión mejorada de la 3G; utiliza un HSDPA que acelera la transferencia de datos.	14 Mb/s
4G	Conocida como tecnología LTE*. Proporciona servicio en cualquier momento y cualquier lugar.	1 GB/s
5G	Su ancho de banda es 1000 veces más rápido por unidad aérea, soporta hasta 100 dispositivos extra. Su tiempo de latencia* es de 1 milisegundo, su disponibilidad es del 99.9% y con cobertura al 100%. El consumo de energía se reduce en 90% por lo que la duración de la batería en los dispositivos móviles es de hasta 10 años.	64 kb/s

Tabla 1. Generaciones de telefonía móvil.

* Revisa el glosario del final para conocer más sobre este término.

- **Satélite.** Como su nombre lo dice, esta tecnología se basa en el uso de satélites para la comunicación inalámbrica, porque a mayor altura permite tener una cobertura más amplia. Es muy útil para aquellos lugares geográficos en los que no hay otro tipo de cobertura, como zonas rurales apartadas de la urbanización, islas o desiertos.

Esta tecnología es de uso agropecuario, militar, astronómico, de la NASA, y de algunas instituciones educativas como la UNAM.

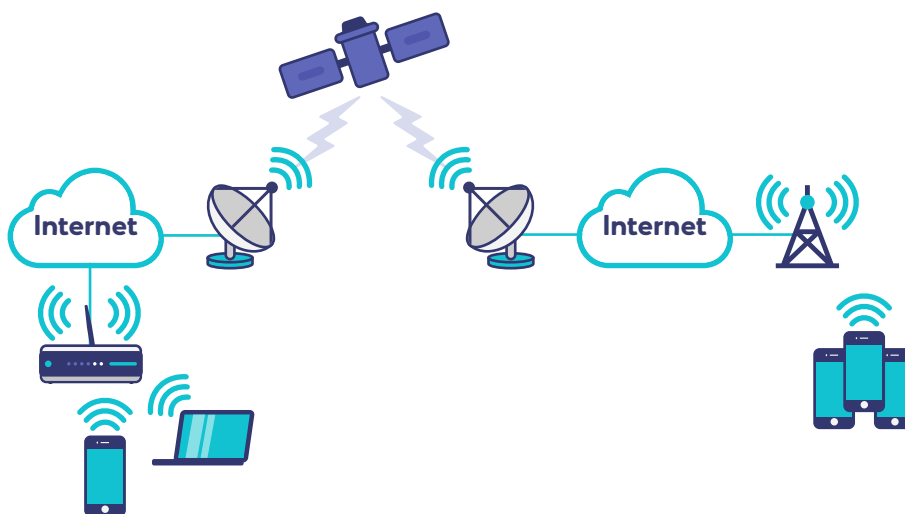


Figura 5. Diagrama de redes satelitales y telefonía móvil.

Arquitecturas

La arquitectura lógica de los diferentes tipos de redes inalámbricas, está basada en el estándar 802.11 y otros componentes corresponden a dispositivos de *hardware*.

A continuación se presentan las principales arquitecturas de redes inalámbricas.

- **Arquitectura BSS (*Basic Service Set*)**

Según Santos, (2014) “es la configuración básica de una red en la que dos o más dispositivos se conectan de forma inalámbrica” (p.304). Este tipo de configuración admite dos modos de operación:

○ IBSS (*Independent Basic Service Set*) o *Ad hoc*.

Consiste en la configuración de una red inalámbrica básica conformada a partir de 2 o más computadoras de forma temporal.

Es utilizado en conexiones que no requieren de grandes exigencias de cobertura y prestación de servicios.



Figura 6. Red inalámbrica ad hoc.

○ Modo infraestructura

- Su funcionamiento se basa en la utilización de un dispositivo llamado punto de acceso inalámbrico o mejor conocido por su nombre en inglés *Access Point* (AP).
- Este dispositivo crea un tipo de puente para la comunicación de las estaciones y computadoras con la red existente; así centraliza la conexión entre dispositivos que gestionan eficientemente el medio de transmisión para poder conectarse con la red.
- Permite la conexión de una red inalámbrica a una red por cable.
- Este modo es el que más se utiliza en redes domésticas que cuentan con un *router* de banda ancha con funciones de punto de acceso.



Figura 7. Red inalámbrica modo infraestructura.

- **Arquitectura ESS (*Extended Service Set*)**

A diferencia del BSS cuya configuración de dispositivos de una red inalámbrica está limitada en cuanto al alcance y prestaciones de la red; este tipo de configuración es una extensión de una BSS, es decir, se conforma por diversos puntos de acceso inalámbrico que permiten ampliar la cobertura.

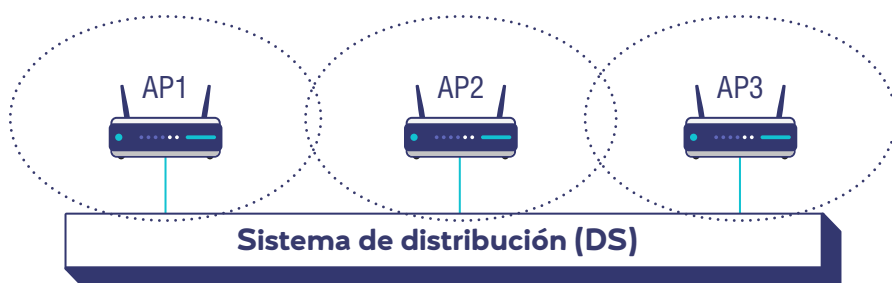


Figura 8. Configuración de ESS con puntos de acceso.

La comunicación existente entre los diversos accesos de punto inalámbrico que amplían la cobertura de la red inalámbrica utilizan la configuración **DS (*Distribution System*)** o sistema de distribución, la cual permite la comunicación entre los puntos de acceso que conforman la red y lo hace de dos modos:

- **DS cableado**

Ethernet es la infraestructura que comunica a los puntos de acceso inalámbricos.

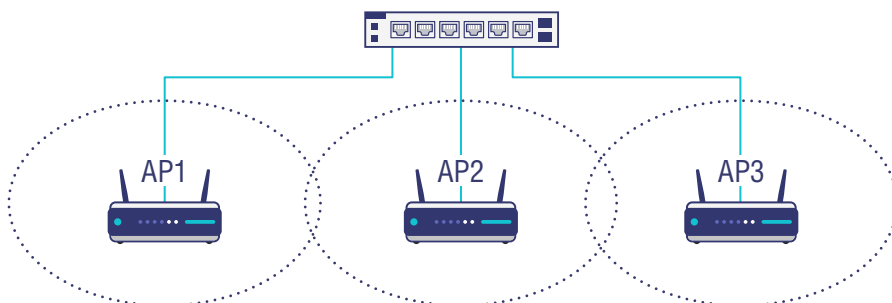


Figura 9. Configuración ESS con DS cableado.

- **DS inalámbrico o WDS (*Wireless Distribution System*)**

Es la infraestructura de comunicación de los puntos de acceso mediante un enlace inalámbrico.

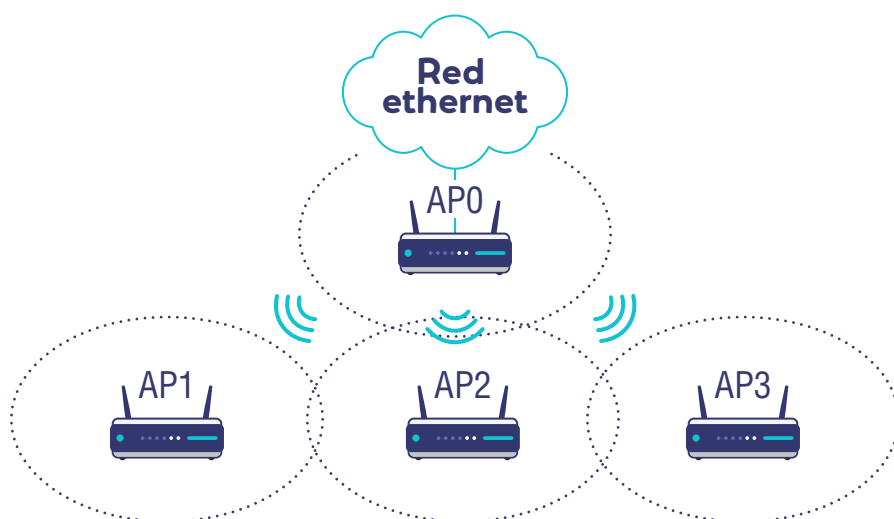


Figura 10. Configuración ESS con DS inalámbrico.

- **Arquitectura *Bridge* o modo puente**

Este modo permite la conexión de dos redes locales cableadas mediante un enlace inalámbrico. Este tipo de configuración no forma parte del estándar 802.11, por lo tanto, se recomienda que los dispositivos que se empleen en este tipo de configuraciones sean del mismo fabricante para que no se presenten complicaciones.

Existen dos modos de operación:

- **Punto a punto (*Point to point bridge*)**

Consiste en un conjunto de APs configurados en modo punto a punto por cable, estableciendo una conexión inalámbrica por medio de antenas, con otro conjunto de APs, de modo que no permiten la conexión de otros dispositivos que no se encuentren en dicha red inalámbrica.

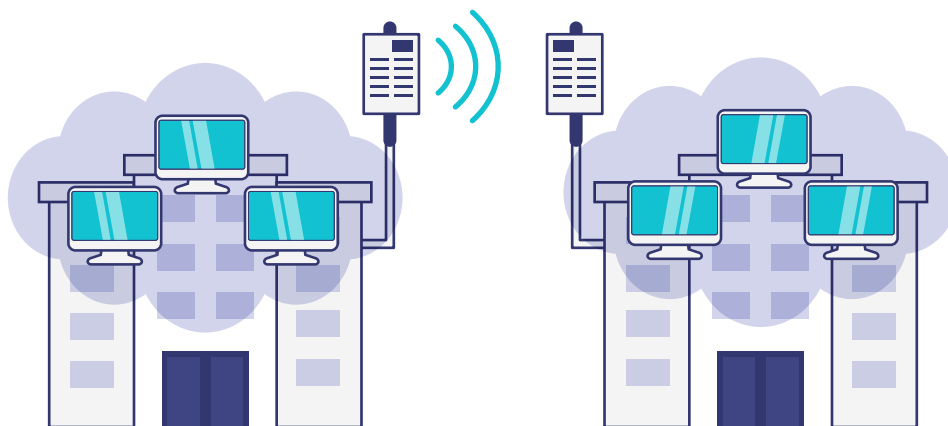


Figura 11. Enlace inalámbrico con AP en modo punto a punto.

- Punto a multipunto (*Point to multipoint bridge*)**

Consiste en un conjunto de APs configurados en modo punto a punto por cable, estableciendo una conexión inalámbrica por medio de antenas, con otro conjunto de APs, de modo que no permiten la conexión de otros dispositivos que no se encuentren en dicha red inalámbrica.

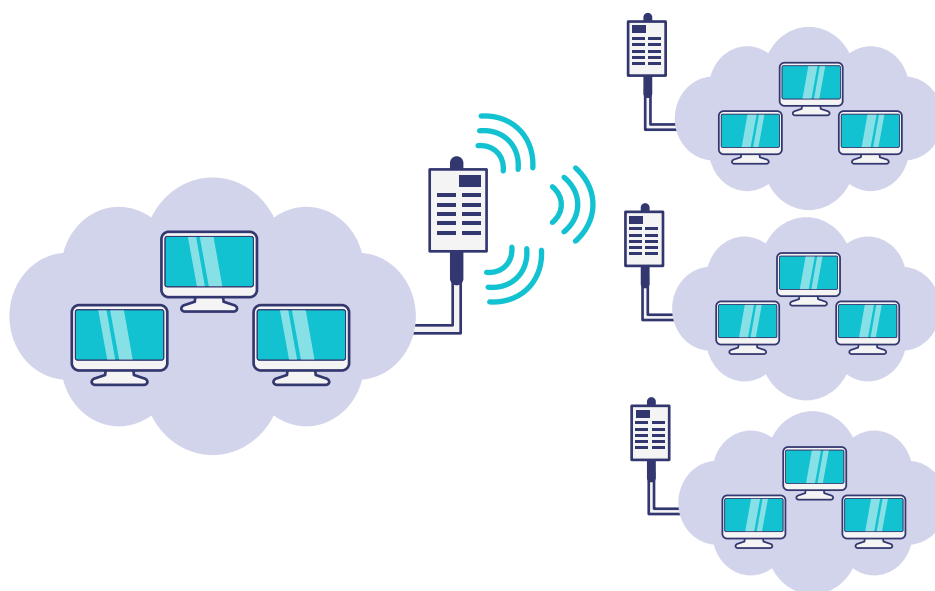


Figura 12. Enlace inalámbrico con APs en modo punto a multipunto.

• Dispositivos

Los dispositivos que se emplean en una red inalámbrica y en sus diferentes configuraciones son:

- Tarjetas de red inalámbrica
- Puntos de acceso (*Access Point* - AP)
- *Router* de banda ancha con capacidades inalámbricas: son utilizados e instalados en las casas, al contratar los servicios de internet a un proveedor. Este tipo de *routers* funcionan en modo infraestructura.
- Puente inalámbrico: es un tipo de antena cuya funcionalidad es la de un punto de acceso con una configuración modo puente de punto a punto y punto a multipunto. Se utiliza para la conexión de redes locales en diferentes ubicaciones y se instalan en el exterior.

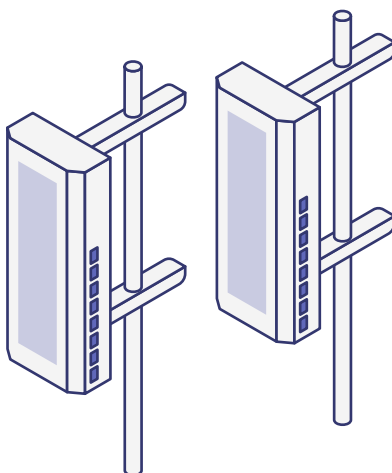


Figura 12. Puentes o antenas *bridges*.

Arquitecturas y dispositivos

Revisa la siguiente tabla comparativa entre distintos tipos de arquitecturas y los dispositivos requeridos en cada una de ellas.

BSS (*Basic Service Set*)

	Configuración	Ejemplos	Dispositivos requeridos
IBSS- <i>ad hoc</i>	Es una configuración de red inalámbrica básica temporal, con más de dos computadoras en pequeños espacios.	Se aplica en espacios pequeños como una sola habitación o una planta de una oficina.	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Access Point</i> • Módem
Modo infraestructura	Es una configuración que requiere forzosamente de un dispositivo <i>Access Point</i> para comunicar las computadoras en la red y permitir la conexión de una red inalámbrica a una por cable.	Es aplicado principalmente en las casas habitación, así como en oficinas pero cubriendo un radio más extenso con un módem.	<ul style="list-style-type: none"> • Tarjetas de red inalámbrica • <i>Router</i> de banda ancha

Tabla 2. Arquitectura BSS

ESS (*Extended Service Set*)

Configuración	Ejemplos	Dispositivos requeridos
DS cableado	Es una infraestructura que se utiliza para extender la cobertura de red de forma distribuida y utilizando diversos <i>Acces Point</i> conectados por cable a un módem o router con salida Ethernet.	Se utiliza en empresas donde a través de varios puntos de acceso inalámbricos distribuidos en todo el edificio, replican la señal y se cubre un perímetro mayor. También permite utilizar una infraestructura de cableado.
DS inalámbrico o WDS	Esta infraestructura comunica exclusivamente los <i>Acces Point</i> de forma inalámbrica con el objetivo de extender la cobertura de red de forma distribuida.	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Access Point</i> • Módem • Tarjetas de red inalámbrica • <i>Router</i> de banda ancha

Tabla 3. Arquitectura ESS.

Bridge o modo puente

Esta configuración no permite que se conecten otros dispositivos que no estén configurados dentro de la red.

Configuración	Ejemplos	Dispositivos requeridos
Punto a punto Se utiliza para incrementar la cobertura de red de forma distribuida, al conectar un conjunto de <i>Access Point</i> por cable y realizar una conexión inalámbrica a distancia en otro lugar, casa o edificio que tenga otro conjunto de <i>Access Point</i> conectados, utilizando antenas de comunicación.	Se utilizan en algunas sucursales de oficinas, en edificios o negocios que se encuentran dentro de un área geográfica no muy extensa y que requieren comunicarse a través de la misma red.	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Access Point</i> • Módem • Tarjetas de red inalámbrica • Puentes inalámbricos • <i>Router</i> de banda ancha
Punto a multipunto Consiste en utilizar un solo <i>Access Point</i> y mediante la conexión inalámbrica se enlaza con otros APs utilizando antenas de comunicación.		

Tabla 4. Arquitectura Bridge.

Estándares y protocolos

La mayoría de las redes inalámbricas se encuentran normalizadas bajo el estándar **IEEE 802.11**, el primero en su tipo; sin embargo, se han presentado diversas modificaciones con el fin de brindar mejoras en función de la velocidad de transmisión y la banda de frecuencia.

Continúa con la lectura para conocer las tecnologías *Bluetooth*, infrarroja, wifi y WiMax, así como sus estándares y protocolos.

• Tecnología *Bluetooth*

Es utilizada para la intercomunicación inalámbrica entre dispositivos de uso personal (teléfonos móviles, tabletas, *laptops*, *notebooks*, etc.).

- Estándar: IEEE 802.15.1 brinda la posibilidad de transmisión de voz y datos entre dispositivos mediante un enlace de radiofrecuencia segura, de corto alcance y sin licencia.
- Banda de frecuencia: 2.4 GHz
- Rango de distancia: 10 metros
- Máxima velocidad de transmisión: 720 Kb/s

Protocolos	Especificación
AVCTP (Transporte de control de Audio/Video)	<ul style="list-style-type: none">• Describe los mecanismos de transporte utilizados para intercambiar mensajes por control de dispositivos de audio y/o video. El contenido real del mensaje se define en el perfil de control aplicable de audio/video.

AVDTP (Transporte de distribución de Audio/Video)	<ul style="list-style-type: none"> • Define la negociación del flujo de audio/video, el establecimiento y procedimientos de transmisión. • Especifica los formatos de mensaje que se intercambian entre dichos dispositivos para transportar su flujo en aplicaciones de distribución de audio/video.
BNEP (Protocolo de encapsulación de red Bluetooth)	<ul style="list-style-type: none"> • Se utiliza para transportar paquetes de control y datos. • Proporciona capacidades similares a las de Ethernet. • Brinda soporte para protocolos de red comunes como IPv4, IPv6, IPX y otros protocolos de red existentes o emergentes según lo definido por el protocolo de red. • Gastos generales bajos.
IrOBEX (Interoperabilidad IrDA)	<ul style="list-style-type: none"> • Es utilizado por la tecnología <i>Bluetooth</i>. • Ofrece las mismas funciones para aplicaciones como las del protocolo jerárquico de los infrarrojos IrDA, que permite que las aplicaciones trabajen sobre la pila del protocolo <i>Bluetooth</i>, así como la pila IrDA.
MCAP (Protocolo de adaptación multicanal)	<ul style="list-style-type: none"> • Protocolo basado en L2CAP que proporciona un canal de control para crear y administrar una pluralidad de canales de datos. • Define el método por el cual se establecen conexiones de datos entre dos dispositivos.
RFCOMM	<ul style="list-style-type: none"> • Es un protocolo de transporte simple, con disposiciones adicionales para emular los nueve circuitos de puertos serie RS-232. • Admite hasta 60 conexiones simultáneas entre dos dispositivos <i>Bluetooth</i>. • El número de conexiones que se pueden usar simultáneamente en un dispositivo <i>Bluetooth</i> es específico de la implementación.

Tabla 5. Protocolos *Bluetooth*.

• Tecnología infrarrojo

Sirve para brindar conectividad inalámbrica a dispositivos que utilizan un medio físico de cableado bajo un conjunto de estándares de comunicación por rayos luminosos infrarrojos. La transmisión de datos es de punto a punto y con un bajo consumo de energía.

Los dispositivos que utilizan esta tecnología son *laptops* o *notebooks*, PDAs (asistentes digitales personales), impresoras y cámaras.

- Estándar: **IrDA (*Infrared Data Association*)** el cual especifica las normas para brindar la conectividad inalámbrica a aquellos dispositivos que generalmente se conectan por cable con una infraestructura *Ad hoc* / IBSS.
- Banda de frecuencia: Ventana infrarrojo 850-900 mm longitud de onda
- Rango de distancia: 1 m
- Máxima velocidad de transmisión: 16 Mb/s

Protocolos	Especificación
PHY (<i>Physical Signaling Layer</i>)	Define la distancia máxima, la velocidad y modo de transmisión de la información.
IrLAP (<i>Link Access Protocol</i>)	Se utiliza para facilitar la conexión y la comunicación entre dispositivos.
IrLMP (<i>Link Management Protocol</i>)	Permite la multiplexación de la capa IrLAP.
IAS (<i>Information Access Service</i>)	Actúa como unas páginas amarillas para un dispositivo.

<i>Tiny TP</i>	Utilizado para mejorar la conexión y la transmisión de datos respecto a IrLAP.
IrOBEX	Diseñado para permitir a sistemas de todo tamaño y tipo intercambiar comandos de una manera estandarizada.
IrCOMM	Utilizado para adaptar IrDA al método de funcionamiento de los puertos serie y paralelo.
IrLAN	Su función permite establecer conexiones entre ordenadores portátiles y redes LAN de oficina.

Tabla 6. Protocolos infrarrojo

• Wifi

Esta tecnología tiene una topología desorganizada, en dónde hay más de un núcleo emisor-receptor de señal conectado a la red principal.

Cada equipo de cómputo o dispositivo posee su propia antena con la que realiza conexión con los núcleos.

Los principales estándares y protocolos que rigen esta tecnología se muestran en la siguiente tabla:

Protocolos	Especificación
IEEE 802.11	<p>Está destinado para usos médicos e industriales como:</p> <ul style="list-style-type: none">- Teléfonos caseros- Monitores para bebés- Hornos de microondas- Dispositivos Bluetooth <ul style="list-style-type: none">• Banda de frecuencia: 2.4/5 GHz• Rango de distancia: 100 m• Máxima velocidad de transmisión: 1 Mb/s
IEEE 802.11	<p>Emplea una frecuencia que mejora la velocidad de transferencia y reduce interferencias de señal. A mayor velocidad mejor comportamiento en aplicaciones de videoconferencia. Presenta una desventaja de incompatibilidad con otras tecnologías y tiene menor alcance.</p> <ul style="list-style-type: none">• Banda de frecuencia: 5 GHz• Rango de distancia: 100 m• Máxima velocidad de transmisión: 48 Mb/s

IEEE 802.11b

Menor desempeño, pero los equipos son más accesibles al estándar 802.11a.

Puede sufrir interferencia de otros equipos inalámbricos, sin embargo esto no es factor para su demanda de uso.

- Banda de frecuencia: 2.4 GHz
 - Rango de distancia: 100 m
 - Máxima velocidad de transmisión: 11 Mb/s
-

IEEE 802.11g

Es el estándar de mayor implementación a nivel mundial. Sufre una interferencia provocada por dispositivos que operan a frecuencias de 2.4 GHz.

Compatible con el estándar 802.11b y dispositivos con dicho estándar.

Migración incremental de estándar 802.11b al 802.11g.

- Banda de frecuencia: 2.4 GHz
 - Rango de distancia: 100 m
 - Máxima velocidad de transmisión: 54 Mb/s
-

IEEE 802.11n

Objetivo de mejorar la distancia hasta 250 m de transmisión.

Aumento de velocidad máxima de datos en bruto de los estándares 802.11a y 802.11g, de 54 Mb/s a 60 Mb/s.

Tecnologías de múltiple entrada y salida.

Mayor ancho de banda.

Utiliza múltiples señales inalámbricas y antenas en el transmisor y el receptor.

- Banda de frecuencia: 2.4/5 GHz
 - Rango de distancia: 250 m
 - Máxima velocidad de transmisión: 600 Mb/s
-

IEEE 802.11ac

Es una actualización del estándar 802.11n.
Alcance semejante al estándar 802.11n con aumento de velocidad de transmisión.
Incorpora la tecnología de formación de haz, banda ancha y múltiples antenas.

- Banda de frecuencia: 5 GHz
- Rango de distancia: 250 m
- Máxima velocidad de transmisión: 1.3 Gb/s

Tabla 7. Estándares y protocolos wifi.

• WiMAX

Este tipo de tecnología funciona prácticamente igual que una wifi, la diferencia es que WiMAX emplea un estándar IEEE diferente cuyas características son mayor ancho de banda, mayores distancias y mayor cantidad de usuarios.

WiMAX conecta diversos puntos de acceso públicos a internet a velocidades altas, sin la necesidad de utilizar cables.

Protocolos	Especificación
IEEE 802.11	Utilizado para proporcionar los servicios de acceso a clientes inalámbricos.
IEEE 802.16	Es una actualización del estándar 802.11n. Alcance semejante al estándar 802.11n con aumento de velocidad de transmisión. Incorpora la tecnología de formación de haz, banda ancha y múltiples antenas.

Garantiza un nivel alto de interoperabilidad entre los dispositivos.

- Banda de frecuencia: 2-11 GHz y 10-66 GHz
- Rango de distancia: 50 km
- Máxima velocidad de transmisión: 70 Mb/s

IEEE 802.16a	Delimita redes de área metropolitana inalámbricas en bandas de frecuencia desde 2 hasta 11 GHz.
IEEE 802.16b	Delimita redes de área metropolitana inalámbricas en bandas de frecuencia desde 10 hasta 60 GHz.
IEEE 802.16c	Delimita opciones para redes de área metropolitana inalámbricas en bandas de frecuencia sin licencia.
IEEE 802.16d	Revisión que incorporó los estándares 802,16, 802,16a y 802.16c.
IEEE 802.16f	Permite que los clientes de tecnología móvil utilicen redes de área metropolitana inalámbricas.
IEEE 802.16e	Permite que se usen las redes en malla.

Tabla 8. Estándares y protocolos WiMAX.

En resumen

En la actualidad las tecnologías de comunicación y de la información se encuentran evolucionando y al parecer no hay límite para ello. Las redes inalámbricas son utilizadas por millones de usuarios a nivel mundial con diferentes objetivos que pueden ser personales, laborales, científicos, educativos, negocios, etc.

Tipo de red	Topologías	Tecnologías	Estándar	Protocolos	Banda de frecuencia	Rango de distancia	Máxima velocidad de transmisión	Dispositivos de comunicación
WPAN	Piconet	Bluetooth	IEEE 802.15.1	AVCTP, AVDTP, BNEP, IrOBEX, MCAP, RFCOMM	2.4 GHz	10 metros	720 Kb/s	Chip Bluetooth USB
	Punto a punto, casi-difuso, difuso	Infrarrojos	IrDA	PHY, IrLAP, IrLMP, IAS, Tiny TP, IrOBEX, IrCOMM, IrLAN	Ventana infrarrojo 850-900 nm longitud de onda	1 metro	16 Mb/s	Chip con luz infrarroja y LED
WLAN		Wifi	IEEE 802.11 IEEE 802.11a IEEE 802.11b IEEE 802.11g IEEE 802.11n IEEE 802.11ac	—	2.4 / 5 GHz 5 GHz 2.4 GHz 2.4 GHz 2.4 / 5 GHz 5 GHz	100 metros 100 metros 100 metros 100 metros 250 metros 250 metros	1 Mb/s 48 Mb/s 11 Mb/s 54 Mb/s 600 Mb/s 1.3 Gb/s	
WMAN	Anillo, doble anillo, malla, estrella, bus y árbol	WiMax	IEEE 802.16 IEEE 802.16a IEEE 802.16b IEEE 802.16c IEEE 802.16d IEEE 802.16e	—	2-11 GHz y 10-66 GHz	50 km	70 Mb/s	- Tarjetas de red inalámbricas - Puntos de acceso - Puente inalámbrico - Router de banda ancha
WWAN		Móvil	GSM, GPRS, UMTS, LTE, HSDPA	—	700 MHz, 850 MHz, 900 MHz, 1800 MHz, 1900 MHz, 2100 MHz, 2600 MHz	>50 km	1 Gb/s	
		Satélite	DVB-S2	—	3-30 GHz	>50 km	60 Mb/s	

Gracias a este tipo de redes y a los prestadores de servicios de internet, ya no solo podemos transmitir y recibir datos por voz y audio; sino también video, multimedia, videollamadas, videoconferencias, servicios de streaming por televisión con internet, entre otros.

Para comprender mejor el tema, revisa el siguiente glosario



Glosario de redes

GPRS. Por sus siglas en inglés *General Packet Radio Service* (Servicio General de Paquetes vía Radio) fue un sistema de comunicación móvil que se creó en la década de los 80, se basaba en dar cobertura a las comunicaciones móviles mediante enlaces de radio.

GSM. Por sus siglas en inglés *Global System Mobile*, (Sistema Global de Comunicaciones Móviles) es un estándar que inició a principios de siglo y también se conoce como 2G debido a que supuso un salto de las comunicaciones analógicas a las digitales.

LATENCIA. La demora o el retraso entre el envío y la recepción de información.

LTE. Por sus siglas en inglés *Long Term Evolution* (Evolución a largo plazo), es una tecnología inalámbrica de banda ancha, con la que se pueden transmitir datos a dispositivos móviles. Destaca sobre todo por tener una capacidad de subida y bajada de datos muy rápida. Es considerada una evolución de las tecnologías 3G.



UMTS. Por sus siglas en inglés *Universal Mobile Telecommunications System* (Sistema Universal de Telecomunicaciones Móviles), es una tecnología móvil 3G, sucesora de la tecnología GSM o 2G. Permite disponer de una mayor resistencia a interferencias que su predecesora, así como la utilización simultánea de conexiones de voz y datos, con velocidades de descarga mayores a las que ofrece 2G.

CRÉDITOS:

Autor: Ricardo Ruíz Martínez

© UVEG. Derechos reservados. El contenido de este formato está sujeto a las disposiciones aplicables en materia de Propiedad Intelectual, por lo que no puede ser distribuido, ni transmitido, parcial o totalmente mediante cualquier medio, método o sistema impreso, electrónico, magnético, incluyendo el fotocopiado, la fotografía, la grabación o un sistema de recuperación de la información, sin la autorización por escrito de la Universidad Virtual del Estado de Guanajuato. Algunos recursos visuales y/o audiovisuales fueron tomados total y/o parcialmente de Pexels.

REFERENCIA:

Moreno, J.C., y Santos, M. (2014). Sistemas informáticos y redes locales. España: RA-MA Editorial.

BIBLIOGRAFÍA

Abad, A. (2013). Redes locales. México: McGraw-Hill España.

Andreu, J. (2010). *Servicios en red*. Madrid, España: Editex.

Rivera, J. (2016). *Fundamentos de Redes Informáticas*. 2ª. ed. [Versión en línea].

Saenz, M., et al. (2009). *Análisis y caracterización tecnológica de un entorno avanzado de M-Learning* [PDF]. CYTED. Recuperado el 11 de junio de 2020 de https://www.researchgate.net/profile/Jaime_Sanchez7/publication/261987704_Analisis_y_caracterizacion_tecnologica_de_un_entorno_avanzado_de_M-Learning/links/5877afcd08ae6eb871d15ec9/Analisis-y-caracterizacion-tecnologica-de-un-entorno-avanzado-de-M-Learning.pdf

Tanenbaum, A. S. y J. Wetherall, D. (2012). *Redes de computadoras* (5a. ed.). Pearson Educación.