**Módulo 3: Funcionamiento de los canales de una red**

**Introducción:**

La introducción de nuevos operadores de larga distancia en México ha provocado una ola de demanda de profesionales en ámbitos de múltiples disciplinas, desde psicología, publicidad, finanzas, mercadotecnia, desarrollo de software, electrónica, construcción, legal, regulatorio.

En el Sur del continente americano, la atracción de los sistemas de radio y televisión por satélite crece de forma continuada. Es un mercado todavía poco desarrollado, que entre las zonas Central y Sur de América abarca cerca de 68 millones de aparatos receptores de televisión, de los cuales unos 2,5 millones están conectados a redes de cable, muy desproporcionadamente distribuidas.

La constante e incesante demanda de comunicaciones de datos, tanto en servicios nacionales como internacionales, ha abierto nuevas posibilidades de negocio a los consorcios de satélites de comunicaciones. El incremento de las estaciones VSAT, que hace posible a empresas e instituciones con necesidades de comunicación específicas, el establecimiento de redes especializadas empleando terminales de pequeño tamaño, con antenas entre 1,2 y 1,4 metros de diámetro, ha impulsado la demanda de uso de transpondedores que alcanza entre el 15 y el 25 por ciento de la facturación global. Aquí lo más importante es la multiplicidad del acceso, es decir, el hecho de que se puedan desarrollar de forma ágil y diligente redes con topología y empleo de recursos óptimos dentro de la amplia cobertura de los sistemas considerados.

Todos los medios de comunicación, independientemente de si ofrecen servicios de telefonía, mensajería, televisión abierta o privada, utilizan cierto tipo de antenas que pueden ser dipolo, yagi, panel plano, parabólicas, etc. Cada una de ellas está pensada para procesar diferentes niveles de frecuencia. ¿Qué elementos consideras que repercuten en el funcionamiento de las antenas? ¿Qué cantidad de ondas electromagnéticas pueden procesar?

En este módulo se abordarán los distintos tipos de canales y sus características, así como también los medios de transmisión y las frecuencias y los nodos.

**Objetivo:**

El objetivo de este módulo es comprender el funcionamiento de los canales de una red, con el fin de analizar sus tipos y características, medios de transmisión, frecuencia y nodos en el proceso de transmisión de mensajes.

Los temas a revisar para responder al objetivo de este módulo son:

* **Canales**: tipos y características
* Medios de transmisión
* Frecuencias y nodos

**3.1. Canales: tipos y características**

**Introducción:**

Los canales son la clave fundamental dentro de un proceso de transmisión de mensajes, ya que son el medio por el cual se establecerá la comunicación entre el transmisor y el receptor. En México, el 76.6% de la población urbana dispone de algún dispositivo para comunicarse, ya sea radio, televisión o teléfono. En este apartado se conocerán los principales canales que la población utiliza.

Los canales microondas, vía satelital y de red pública telefónica son los tipos de canales más utilizados para mantener la comunicación entre la sociedad, ya que estos tienen un alcance masivo. Actualmente, gracias al desarrollo de las telecomunicaciones, se puede acceder a regiones remotas y mantener el contacto con personas de otros países.

The CIU, una consultora estratégica global, lanzó un informe en el cual se estipula que a partir de finales del año pasado las telecomunicaciones han crecido un 7.8% generando ingresos de hasta 124 mil 860 millones de pesos, esto se debe a que ha aumentado la adquisición de estos servicios por parte de las personas, especialmente el Internet.

En la actualidad, las exigencias son cada vez mayores, por lo que las empresas se vieron en la necesidad de implementar un mayor uso de las telecomunicaciones para continuar con sus actividades cotidianas, por este motivo, es necesario que continúes en una constante investigación y actualización sobre estas cuestiones.

**Objetivo:**

Identificar diferentes canales para una red de comunicaciones, con el fin de facilitar la transmisión de mensajes entre usuarios.

Los puntos a revisar para responder al objetivo de este tema son:

* Canales: tipos y características

**Canales: tipos y características**

El canal de una red es el medio por el cual se transmite cierta información a otro dispositivo, con el fin de compartirla a través de antenas o fibra óptica, estos pueden ser tanto públicos como privados, en palabras de Tobajas (2011, p.34) puede definirse como:

El enlace entre el transmisor y el receptor por donde se propagan las señales como ondas electromagnéticas. Los medios físicos de propagación se pueden clasificar en cerrados y abiertos. Los medios cerrados son los sistemas de transmisión en línea [...] la fibra óptica o la guía de ondas. Los medios abiertos son utilizados por todos los sistemas de comunicación [...] y utilizan antenas como elementos generadores y captadores de ondas electromagnéticas

Dependiendo del propósito del enlace de comunicación se elegirá el tipo de canal, además, se deben considerar los inconvenientes que pueden traer cada uno, como por ejemplo: la atenuación o disminución de la potencia de una señal; la distorsión de la señal y la interferencia entre la comunicación o el propio ruido que ocasiona la misma naturaleza. Existen diferentes tipos de canales que se describirán a continuación:

**Microondas**

“Los canales o sistemas de microondas suelen ser los enlaces punto a punto de las grandes torres de telecomunicación. Cumplen la función inalámbrica (vía radio) con canales de información de anchura de banda (BW)” (Díaz, Fajos y Monzó, 2015), por lo que pueden operar con frecuencias muy altas, ocasionando susceptibilidad en el problema de atenuación. Debido a esto, se necesita estudiar bien las condiciones de transmisión (cualquier obstáculo que pueda presentarse como la existencia de edificios o montañas) para lograr una comunicación eficiente.

Las estaciones de radio móviles suelen ocupar este tipo de canales, ya que transmiten la información a las oficinas centrales para posteriormente difundir el mensaje a diferentes sitios.

**Vía satelital**

Este tipo de canal utiliza un aparato electrónico, al cual se le conoce como satélite, que está colocado en el espacio exterior y que gira alrededor de la Tierra para facilitar el sistema comunicativo en el mundo. Robledo (2002) expone que este sistema de comunicación por satélite se compone de los siguientes factores:

* **Peso:** se refiere a la viabilidad para poner al satélite en órbita acorde a su masa y tamaño de la unidad.
* **Potencia generada a bordo:** son las celdas solares que brindarán energía para el funcionamiento del satélite.
* **Banda de frecuencia asignada:** hace referencia a las bandas de operación satelital, las más utilizadas con la C, Ku y L.
* **Dimensiones de las estaciones terrenas:**es utilizada en la labor de administración para enlazar el VSAT (Very Small Aperture Terminal) a través del satélite.
* **Técnicas de acceso al satélite:** son las técnicas de acceso al transponder, las más utilizadas con la FDM, TDM/TDMA y CDMA.

Este tipo de canal permite la comunicación incluso en lugares remotos o de difícil acceso, establece una conexión segura e inmediata a cualquier parte del mundo y resulta un canal muy rentable que genera acceso de alta velocidad.

**Red pública telefónica**

Es la red más utilizada a nivel mundial debido a su gran cobertura geográfica, utiliza como receptores los teléfonos fijos y móviles para transferir los mensajes. La principal teoría en la que se basa es la de conmutación, ya que mejora la conexión entre circuitos para optimizar la red de usuarios. En palabras de Escobar (2012, p.36), la conmutación telefónica se refiere a que “cada teléfono instalado en la red puede conectarse, es decir, establecer comunicación con cualquier otro teléfono al que la red telefónica le proporcione el servicio”, permitiendo la transmisión de mensajes evitando caer en los inconvenientes de toda red.

Para establecer la pertinente comunicación es necesario utilizar dos técnicas de conmutación que son:

* **Conmutación de circuitos:** conexión que realizan diferentes nodos de una red para desarrollar un camino apropiado que conecte a dos usuarios de una red telefónica.En esta técnica se establece un canal de comunicaciones dedicado entre dos estaciones.
* **Conmutación de paquetes:** es la técnica en donde se agrupan los datos transmitidos a través de una red digital en paquetes. Usualmente se aplica en las comunicaciones de datos en redes informáticas de todo el mundo. (Escobar, 2012)

En México, de acuerdo con el Instituto Federal de Telecomunicaciones (2020), “en 2019 existían 86.5 millones de usuarios de la telefonía, cifra que ha aumentado con el paso de los años”. Esto significa que en el país existe una Red Telefónica Pública Conmutada (RTPC) lo bastante estable para responder a esa cantidad de usuarios.

**3.2. Medios de transmisión**

**Introducción:**

Los medios físicos de transmisión o el cableado son elementos esenciales en la creación de una red de comunicación, ya que éstos generan la red de interconexión siendo la base de un sistema de telecomunicaciones. Usualmente, dentro de los edificios, se crea un sistema de cableado estructurado que conlleva una planificación y recubrimiento de cada medio físico utilizado.

Dentro de cualquier edificio encontrarás al menos un tipo de cable que sirva como transmisor de información entre diferentes dispositivos, pero dentro de las grandes corporaciones se emplean sistemas de cableado más complejos debido a que requieren interconexiones entre más de 10 ordenadores.

El uso de estos medios de transmisión es muy común, en España se ha puesto en marcha una norma llamada UNE-EN 60793, la cual estipula ciertos reglamentos en torno a los cables de telecomunicaciones y fibra óptica.

Como especialista, es tu labor conocer tanto las normas como las especificaciones de uso de cada cable, a fin de responder a las necesidades de cada empresa o institución que requiera de un sistema de cableado estructurado.

**Objetivo:**

Abordar diferentes medios de transmisión para los canales de red, con el fin de responder a diversas frecuencias y anchos de banda.

El punto a revisar para responder al objetivo de este tema es:

* Medios de transmisión

**Medios de transmisión**

Muchas de las instituciones que trabajan con varios ordenadores, y tienen una base de datos, necesitan desarrollar una red de cableado para transportar todo tipo de señales (documentos, videos, mensajes, agendas, etc.) de un dispositivo emisor hacia otro receptor; las empresas que cuentan con esta estructura dentro sus instalaciones se les conoce como edificios inteligentes, pues se puede monitorear todo su funcionamiento gracias a esta red. A juicio de Robledo (2002, p.49), el sistema de cableado se define como:

1. Un sistema que permite transportar cualquier tipo de señales: voz, datos, video, etcétera.
2. Una red que cubre todas las áreas del edificio sin considerar el uso específico de cada área. Esto es, un local podrá prestar cualquier tipo de servicio: oficina, centro de cómputo, área de fax, etcétera.

Para diseñar este sistema se requieren de ciertos tipos de materiales como cables, conexiones y dispositivos, estos serán escogidos dependiendo de las particularidades de cada edificio, así como de las tareas a desempeñar por la institución.

**Cable de cobre**

Estos cables son los más utilizados en los servicios de comunicación electrónica. Surgieron como una solución alternativa para conectar teléfonos utilizando el mismo cable de cobre, pero a su vez trenzándolo con un aislante, dando como resultado la disminución de interferencias electromagnéticas (Cadenas, Zaballos, y Salas, 2016)

La combinación de ambos cables se le conoce como cables por trenzado o cables balanceados; es el material más barato de todos los medios de transmisión, pero a su vez, conlleva varias restricciones y riesgos.

**Cable coaxial**

Está conformado por un hilo conductor central de cobre, rodeado por una malla de hilos del mismo material. Todo el cable está recubierto por un aislamiento de protección para disminuir las emisiones eléctricas. Su uso más común es en las redes locales pues tiene una capacidad de 10 Mbps. Además, cuenta con las siguientes características que le dan ciertos beneficios:

* Impedancia característica.
* Capacitancia.
* Atenuación.
* Velocidad de propagación (Robledo, 2002).

El uso más frecuente que se le da a este material es dentro de una casa, normalmente se conecta de la toma de la antena hacia la televisión, a fin de recibir la señal y transmitir la información al dispositivo. También, es implementado en los circuitos cerrados de televisión o los sistemas de videovigilancia.

**Fibra óptica**

Este tipo de medio de transmisión fue creado en la década de los 70,  poco después de la invención del láser. Esta tecnología es utilizada para transmitir información con ayuda de la luz reflejada en pequeños hilos de fibra, estos pueden ser de vidrio o plástico, además, puede enviarse información a una velocidad de 10 Gbps a una distancia de hasta 40 km.  
  
De acuerdo con Cadenas, Zaballos, y Salas (2016, p.86), su funcionamiento:

Se basa en la dimensión de un haz de luz sobre una fibra de vidrio. Esta fibra de vidrio está recubierta por revestimientos aislantes que la protegen del exterior y le dan firmeza. Existen dos tipos de fibras:

* **Multimodo:** el diámetro del núcleo de la fibra de vidrio es de máximo 62,5 μm. Con este tipo de fibra se puede transmitir a dos longitudes de onda diferentes ya sea a 850 o 1.300 nm.
* **Monomodo:** El diámetro del núcleo de la fibra de vidrio es de entre 8,3 y 10 μm. Con este tipo de fibra se transmiten a dos longitudes de onda de 1.310 y 1.550 nm.

Uno de los usos más comunes, donde se puede encontrar este material, es en las instalaciones del Internet, en donde se ocupa una conexión de banda ancha de hasta 940 Mbps ideal para responder a tareas inmediatas, como las videollamadas o el acceso a una nube de información.

**3.3. Frecuencias y nodos**

**Introducción:**

Los canales que sirven como medio de distribución de la información tienen diferentes alcances dependiendo de su principal función. Por eso, para asegurar la transmisión es necesario medir su frecuencia, estableciendo una escala que va desde la frecuencia más baja hasta la considerada ultra alta y midiendo la cantidad de ondas emitidas por segundo.

La telecomunicación está permeada de varios elementos que permiten conocer el espectro electromagnético, en específico, las ondas de radio artificiales que se emplean en la comunicación satelital o que operan con ayuda de un dispositivo eléctrico, a fin de transmitir mensajes en forma de audio, mensaje, imágenes o video.

Hoy en día, tanto los dispositivos electrónicos como la telecomunicación, han ido evolucionando y convirtiendo la comunicación artificial cada vez más rápida, con mejor calidad y menos interferencias. Por ello, es importante que sigas profundizando tanto en el sistema de frecuencias como en los nodos que fungen como intermediarios en las redes de telecomunicación.

**Objetivo:**

Analizar las frecuencias de una red y los nodos para el desarrollo de los canales, con el fin de potencializar las telecomunicaciones.

Los puntos a revisar para responder al objetivo de este tema son:

* Análisis de las frecuencias y sus aplicaciones
* Nodos: cualidades y funciones

**Análisis de las frecuencias y sus aplicaciones**

La Ley Federal de Telecomunicaciones y Radiodifusión (2014, p.137) define a la banda de frecuencias como: “porción del espectro radioeléctrico comprendido entre dos frecuencias determinadas”. Es decir, son las frecuencias respecto al espectro magnético (distribución de un conjunto de ondas electromagnéticas) asignados en las radiocomunicaciones.

El Instituto Federal de Telecomunicaciones (2018) hace una clasificación sobre cómo medir estas frecuencias estableciendo seis niveles:

* **LF:** Low Frequency o Baja Frecuencia.
* **MF:** Medium Frequency o Frecuencia Media.
* **HF:** High Frequency o Alta Frecuencia.
* **VLF:** Very Low Frequency o Muy Baja Frecuencia.
* **UHF:** Ultra High Frequency o Ultra Alta Frecuencia.
* **EHF:** Extremely High Frequency o Frecuencia Extremadamente Alta.

El Instituto Federal de Telecomunicaciones (2018), generó una tabulación en donde se establece la frecuencia mínima y máxima marcada en Kilohertzios (kHZ) así como la longitud máxima del radio (λ):

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Banda** | **Frec. mínima** | **Frec. máxima** | **λ máxima** | **λ mínima** |
| VLF | 3 kHZ | 30 kHZ | 100 km | 10 km |
| LF | 30 kHZ | 300 kHZ | 10 km | 1 km |
| MF | 300 kHZ | 3 MHz | 1 km | 100 m |
| HF | 3 MHz | 30 MHz | 100 m | 10 m |
| UHF | 100 MHz | 3 GHz | 1 m | 1 cm |
| EHF | 30 GHz | 300 GHz | 1 cm | 1mm |

La Frecuencia clasificada como ultra alta, debido a su alto alcance, tiene ocupación en diferentes servicios como la telefonía rural, el servicio fijo y móvil terrestre, servicio multicanal, aplicaciones de seguridad, servicio de radiodifusión, entre otros. En cambio, la frecuencia UHF se utiliza para transmitir las señales de televisión e incluso los teléfonos inteligentes, estos en la actualidad vienen integrados con esa señal debido a todas las aplicaciones que utilizan un medio digital.

**Cualidades de los Nodos**

De manera general los nodos son el punto de intersección de varios elementos. Es decir, es el espacio en donde se unen varios componentes al mismo tiempo y en una red de comunicación local. Siguiendo el pensamiento de Castaño y López (2013, p.15), puede entenderse como:

Los equipos intermedios son nodos de una red local que aparecen colocados entre los equipos terminales y la conexión de Internet. Las funciones principales de estos equipos son la repetición de las señales de red, el enrutamiento de paquetes entre redes distintas y la concentración de los dispositivos de red.

**Funciones de los Nodos**

Hay diferentes equipos intermediarios que se utilizan para diferentes fines. Siguiendo el discurso de Castaño y López (2013), entre los nodos de una red local los más conocidos son:

* **Concentradores o hubs:** se utilizan para regenerar la señal eléctrica de transmisión cada cierto tiempo.
* **Puentes o bridges:** dividen la red en dos segmentos para que los paquetes enviados en un segmento de la red no colisionen.
* **Conmutadores o switches:** dividen la red en tantos segmentos como puertos tenga el switch logrando que nunca se produzcan colisiones.
* **Enrutadores o routers:** dirigen y distribuyen el tráfico de una red, se utiliza para dirigir los paquetes a un destino determinado.
* **Cortafuegos o firewall:** encargado de gestionar la seguridad de una red entera.
* **Módem:** envía señales de datos informáticos a través de los cables de un teléfono.
* **Cablemódem:** Envía datos por medio de un cable coaxial normalmente utilizado en las señales de televisión.

El conjunto, tanto de los nodos como de los ordenadores, pueden generar diferentes tipos de redes como la de estrella, anillo o de bus.