**Módulo 2: Tipologías de redes según su aplicación y alcance**

**Introducción:**

En la actualidad la comunicación a distancia se ha vuelto parte fundamental de la vida cotidiana. La información viaja a través de las tecnologías gracias a la existencia de redes de comunicación invisibles, es decir, las telecomunicaciones.

El crecimiento de las redes IP y los recientes avances hacia la búsqueda de una convergencia en la transmisión de voz, video y datos requieren de una mayor infraestructura y confiabilidad que permitan a los usuarios tener un sistema mejorado en la calidad de sus servicios QoS (Quality of Service).

La creciente demanda de ancho de banda y aplicaciones IP, unida a la necesidad de clases de servicios y los continuos cambios que se presentan en la actualidad en materia de intercambio electrónicos de datos, han exigido la aparición de tecnologías como MLPS, la cual promete optimizar los recursos actuales, reducir los costos de operación y mejorar la calidad de los servicios actualmente ofrecidos.

Cada uno de los sistemas se basa en una estructura denominada red de comunicaciones. En el nivel más elemental, una red consiste en dos dispositivos conectados directamente por algún medio de transmisión punto a punto. Todas las redes, sin importar lo complejas que sean, parten de este sencillo sistema.

Ahora bien, aunque es posible la interconexión directa de un pequeño número de usuarios, es importante considerar el problema que involucra la interconexión de cientos de miles de usuarios. Sin embargo, es una tarea difícil, y aún de ser posible, de uso poco frecuente, debido a razones económicas y a la complejidad que implica su implementación. Además, debe tenerse en cuenta que por cada nuevo usuario se debe realizar una conexión directa hacia los restantes.

En este módulo se abordará la red de ordenadores y se presentarán los distintos enfoques desde los cuales se puede definir a la misma. Se profundizará acerca de los tipos de redes según su alcance, los tipos de redes según su aplicación y se brindarán algunos ejemplos de utilización de redes.

**2.1. Tipos de redes según su aplicación**

#### Introducción:

En el ámbito de las telecomunicaciones, es importante conocer los principios relacionados con las distintas redes de conmutación, pues a partir de estos conceptos y clasificaciones se puede identificar la aplicación que tienen en el manejo de los datos y de la información.

Un ejemplo de la aplicación de esta clasificación en la conmutación puede observarse en el sistema de telefonía, el cual ha ido migrando de un modelo de circuitos a un modelo de paquetes, ampliando las posibilidades con el ancho de banda.

Implementar estas herramientas a nivel nacional puede brindar oportunidades para atraer a nuevas empresas a cubrir la demanda tecnológica, además de satisfacer las necesidades de las personas y optimizar muchos procesos comerciales, ya que cuentan con las herramientas necesarias en cuanto a infraestructura sistemática, siendo de ayuda en actividades cotidianas de gestión, administración y comunicación.

Por ello, se sugiere que profundices en el tema para conocer más sobre las características y aplicaciones de acuerdo al tipo de conmutación que existe en las redes.

#### Objetivo:

Identificar los tipos de redes de telecomunicación de acuerdo con la aplicación que tienen, para comprender su funcionamiento y su uso en las distintas áreas.

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

* Basadas en comunicación de circuitos
* Basadas en comunicación de paquetes

#### Basadas en comunicación de circuitos

Una primera clasificación que se puede realizar en cuanto a las redes, tomaría en cuenta a la tecnología de los componentes de red o, en otras palabras, el método en que transmiten la información. Bajo este criterio, se pueden distinguir dos tipos de redes: las redes de conmutación o comunicación de circuitos y las redes de conmutación de paquetes.

Las redes de conmutación de circuitos son aquellas en las cuales se establece una trayectoria privada de transmisión entre dos o más usuarios con necesidades de comunicación que se mantiene durante el tiempo requerido. Esta trayectoria es una secuencia conectada de enlaces físicos entre nodos. En cada enlace, se dedica un canal lógico a cada conexión. Los datos generados por la estación fuente se transmiten por el camino dedicado tan rápido como se pueda, dependiendo del ancho de banda del medio físico. En cada nodo, los datos de entrada se encaminan o conmutan por el canal apropiado de salida sin retardos.

Una de las desventajas que tiene este tipo de red es su falta de flexibilidad, ya que sólo proporciona a los circuitos un caudal fijo predeterminado, lo cual implica que, a la hora de proyectar un servicio, se deberá prever un conjunto de caudales fijos que no concuerdan necesariamente con los diversos servicios proyectados. Una provisión de este tipo es difícil y no deseada, ya que un servicio dado no corresponde forzosamente a un caudal (o ancho de banda) determinado o en particular. (Riso y Saibene, 2020).

#### Basadas en comunicación de paquetes

En las redes de conmutación de paquetes no es necesario hacer una reserva anticipada de los recursos (capacidad de transmisión) en la ruta (o sucesión de nodos), todo lo contrario, los datos se envían en secuencias de pequeñas unidades denominadas paquetes. Cada paquete se pasa de nodo a nodo en la red siguiendo algún camino entre la estación origen y el destino. En cada nodo, el paquete se recibe completamente, se almacena un intervalo de tiempo determinado por el estado de la red y posteriormente se transmite al siguiente nodo.

A diferencia de la conmutación de circuitos, los paquetes permiten mayor flexibilidad, con la ventaja de permitir trabajar con un ancho de banda según la demanda, con un caudal variable. El único aspecto a considerar es en relación al tratamiento con flujos isócronos en función del retardo aceptado para este tipo de información. (Riso y Saibene, 2020).

#### De circuito virtual y Datagrama

La red de conmutación de paquetes es la encargada de dividir el mensaje en paquetes y enviarlos secuencialmente, ya sea a partir de datagramas o circuitos virtuales.

Las redes que funcionan en modo de circuito virtual pueden garantizar que la entrega de los paquetes sea correcta y completa, y lo hacen aportando el concepto de conexión propio de las redes de conmutación de circuitos. El circuito virtual permite agrupar los paquetes relacionados de manera que el receptor los reciba correctamente sin problemas de orden, duplicación o pérdida.

Mientras que el datagrama es un tipo de red básica, ya que incorpora la funcionalidad mínima para que un grupo de nodos y de terminales interconectados puedan hacer pasar información de un punto a otro. El problema de las redes en modo datagrama radica en la dificultad de garantizar la entrega correcta y completa de la información, puesto que los diferentes paquetes que forman la transmisión no mantienen un vínculo conocido por la red. (Barceló, Íñigo, Martí, Peig y Perramon, 2004).

#### Conmutación de mensajes y conmutación de celdas

Para la conmutación de mensajes se requiere que un terminal envíe el mensaje incorporando a este una dirección de destino; el mensaje pasaría entonces a través de la red de un nodo a otro, recibiendo en cada uno de ellos el mensaje completo que es almacenado y transmitido al nodo siguiente, de esta forma no se necesita establecer una ruta dedicada entre dos terminales.

La conmutación de celdas o capas tiene que ver con la comprensión, diseño y construcción de redes de computadoras, lo cual sería una tarea muy difícil si no se dividiera el problema en tareas más pequeñas; tradicionalmente el problema se encuentra dividido en capas o niveles. El número de capas, el nombre, el contenido y la función de cada una difieren de red en red. La idea de utilizar capas o niveles es que cada una es responsable de proveer un servicio a la capa superior utilizando los servicios de la capa inferior. Esto es, ofrecer ciertos servicios a las capas superiores de modo que no tengan que ocuparse en detalle de la implementación real de los servicios. (Riso y Saibene, 2020).

Para plantear soluciones óptimas es necesario que se conozcan a profundidad cada uno de los componentes de las redes, sus procesos y tipologías, esto puede ayudar a mejorar los servicios brindados.

**2.2. Tipos de redes según su alcance**

#### Introducción:

Hoy en día, las telecomunicaciones han evolucionado junto con las demandas de la comunicación y los avances en tecnología. La gran cantidad de datos que se mueve en la actualidad necesitan de innovación en las redes y en los sistemas que ofrecen mayor capacidad de almacenamiento. En este contexto, resulta importante conocer los tipos de redes de acuerdo a su alcance y sus características.

Como especialista en las tecnologías de la información y comunicación, resulta importante que conozcas la clasificación de los sistemas de redes de acuerdo al rango de funcionamiento, así como las ventajas que tienen los modelos distributivos frente a los centralizados.

Un ejemplo de los sistemas de modelos distribuidos es el caso del Sistema operativo de red NFS (Network File System - Sistema de archivo de red), el cual tiene como ventaja una conexión remota con otras computadoras, copia remota de archivos de una máquina a otra y un sistema de archivos global compartidos.

Es por ello que se te sugiere continuar profundizando en el tema, para saber qué tipo de tecnologías y de qué manera los sistemas operativos están relacionados con las telecomunicaciones.

#### Objetivo:

Identificar los tipos de redes en telecomunicación de acuerdo con el alcance que tienen, para conocer sus características y funcionamiento en las diferentes tecnologías.

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

* Red local, red urbana y red metropolitana
* Modelos centralizados y distributivos

#### Red local, red urbana y red metropolitana

Las redes pueden clasificarse en función del tamaño físico que tienen y de la cobertura geográfica que abarcan pues, en función de ello, contarán con distintos requisitos como capacidad, tecnología, etc.

La red de área local también denominada LAN (Local Area Networks), consiste en redes de alta velocidad, tolerantes a fallas. Son de propiedad privada dentro de un solo edificio o campus hasta unos cuantos kilómetros de extensión. Se usan ampliamente para conectar computadoras personales y estaciones de trabajo en oficinas de compañías así como fábricas, con objeto de compartir recursos (Riso y Saibene, 2020).

De acuerdo con López, Padilla y Padilla (2013) “este tipo de red puede abarcar aproximadamente un rango que va de los 10 metros hasta 1 kilómetro, por lo tanto puede servir desde una habitación, un edificio o un campus.”

Riso y Saibene (2020) exponen la siguiente precisión respecto a esta red:

Es común que la LAN sea propiedad de la misma entidad que es propietaria de los dispositivos conectados a la red, esto conlleva a dos implicaciones: la primera, es que se debe cuidar mucho la elección de la LAN, ya que evidentemente, lleva acarreada una inversión substancial de capital tanto en adquisición como en mantenimiento. La segunda, es que la responsabilidad de la gestión de la red local recae solamente en el usuario. Tradicionalmente, en LANs se hace uso de redes de difusión en lugar de utilizar técnicas de conmutación, aunque esto últimamente está cambiando.

López, Padilla y Padilla (2013) indican que:

Incluso, existe otro tipo de red que cubre un menor rango, la cual se denomina red de área personal o PAN (Personal Area Network). Es una red usada para la comunicación entre los dispositivos alrededor del usuario y tiene un rango de 1 a 2 metros.

Otro tipo son las redes de área metropolitana (MAN, Metropolitan Area Networks), las cuales constituyen alta velocidad que pueden abarcar territorios del tamaño de una ciudad y pueden ser públicas o privadas. El caso más común de una red MAN es la red de televisión por cable (Riso y Saibene, 2020).

En este tenor López, Padilla y Padilla (2013) agregan que “la red de área metropolitana o MAN tiene una banda ancha que da cobertura en un área geográfica de tamaño medio que puede ir arriba de los 10 a los 100 kilómetros aproximadamente.”

#### Redes de área amplia

Las redes de área amplia (WAN, Wide Area Networks) se extienden sobre un área geográfica extensa, a veces un país o continente. Contienen una colección de máquinas dedicadas a ejecutar programas de usuario (es decir, de aplicación) que se denominan hosts. Los hosts están conectados por una subred (redes de computadoras) de comunicación o simplemente subred. Generalmente requieren atravesar rutas de acceso público y utilizan parcialmente circuitos proporcionados por una entidad proveedora de servicios de telecomunicación. Típicamente una WAN consiste en una serie de dispositivos de conmutación interconectados (Riso y Saibene, 2020).

#### Modelos centralizados y distributivos

Las diferentes redes de comunicación de área local (LAN), metropolitanas (MAN), así como de área amplia (WAN), pueden ser accedidas a través de Internet. Esto ha permitido que paralelamente surjan instalaciones de cómputo donde pueden ser desplegadas aplicaciones para realizar procesamiento distribuido de tareas. Estas nuevas facilidades ofrecen a los usuarios y organizaciones una gran flexibilidad para estructurar sus propios sistemas de información de una manera eficiente, así como la oportunidad de interactuar con otros sistemas de información de una manera distribuida.

Entre las principales ventajas de los sistemas distribuidos con respecto a las computadoras centralizadas se encuentran:

* **Economía**: los microprocesadores ofrecen una mejor relación precio/ rendimiento que las computadoras centrales.
* **Velocidad**: un sistema distribuido puede tener mayor poder de cómputo que una computadora centralizada individual.
* **Distribución** inherente: implica que un sistema distribuido puede emplear aplicaciones instaladas en computadoras remotas.
* **Confiabilidad:** el sistema es consistente, aun si una computadora del sistema deja de funcionar (López, 2015)

Saber cada uno de los tipos de redes existentes en cuanto a cobertura, contribuye a generar un pensamiento complejo sobre la instalación de redes, ya que de acuerdo a las necesidades de los usuarios se necesitan ciertos sistemas.

**2.3. Ejemplos de utilización de redes**

#### Introducción:

Aunado a la conceptualización, resulta importante que conozcas algunos ejemplos de aplicación que tienen las redes, además de saber cuál es el contexto en materia legal sobre los requisitos para la selección de los tipos de redes, así como los organismos encargados de realizar esta regulación en México, destacando el papel del Instituto Federal de Telecomunicaciones.

Será de gran valor conocer los condicionantes legales y administrativos para hacer uso de las telecomunicaciones; el Instituto Federal de Telecomunicaciones es uno de los órganos constitucionales autónomos de México, encargado de regular y supervisar las redes y la prestación de servicios de telecomunicaciones a nivel nacional.

Al estar colaborando dentro de una empresa, será de mucho valor conocer las circunstancias más óptimas para la implementación de tecnología, contextualizando con la importancia de las telecomunicaciones, pues finalmente es a través de las redes que suceden todos los procedimientos de comunicación.

Es por ello que se sugiere que sigas profundizando en estos temas, para que conozcas la importancia de su aplicación en las diferentes áreas de trabajo y pueda servirte como sustento teórico para comprender los siguientes conceptos específicos en materia de telecomunicaciones.

#### Objetivo:

Abordar ejemplos de utilización de las redes para su aplicación en los distintos sectores, con el fin de lograr acciones que incidan en la mejora.

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

* Revisión de ejemplos de redes
* Requisitos para la selección de redes

#### Revisión de ejemplos de redes

De acuerdo con Riso y Saibene (2020):

El ejemplo más ilustrativo que tiene la conmutación de circuitos es la red telefónica. La técnica de conmutación de circuitos presenta la ventaja de una transparencia total de la información, satisfaciendo las exigencias de tiempo real exigida por los flujos de voz y vídeo. Este modelo corresponde a las redes tradicionales de telefonía.

En cuanto a la red que utiliza la conmutación de paquetes, el ejemplo más significativo es el internet, en el cual los mensajes se dividen en diferentes paquetes que son enviados a través de routers, los cuales a su vez se encargan del almacenamiento y reenvío.  

Todas las plataformas utilizadas para realizar videollamadas utilizan este tipo de circuitos; de hecho, cabe destacar que para estar en conexión, además de tener estos circuitos detrás, es necesario contar con ciertos dispositivos.

En este sentido se le ha denominado como tercera generación a la transición que resulta de la conmutación de circuitos a la conmutación de paquetes para convergencia de servicios. Y en este esfuerzo también se conduce al uso de voz y video paquetizada y a la aplicación de IP a través de toda la red (Mejía, 2004).

Siguiendo con los ejemplos, el concepto de datagrama se puede ilustrar con un router, pues este trata de manera independiente los paquetes mismos que llevan la dirección de salida y de destino; este router, como su nombre lo indica, enruta a los paquetes de acuerdo a la información que contienen.

En este sentido, Puerto, Ortega, Capmany y Suárez (2010) explican lo siguiente:

Cabe mencionar que en los últimos años se ha propuesto el enrutamiento de paquetes en el dominio óptico como una alternativa tecnológica que está siendo centro de atención y de investigación, el principal exponente es el modelo conocido como AOLS, siglas de AllOptical Label Swapping o intercambio de etiquetas en el dominio óptico.

#### Requisitos para la selección de redes

Los permisos son actos de autoridad con una naturaleza similar al de las concesiones. Sin embargo, tienen una jerarquía jurídica inferior, por lo que normalmente regulan actividades secundarias en algún mercado o bien actividades no lucrativas, como sucede con la radiodifusión (Tejado, Soria, y González, 2007).

En este sentido es importante dejar en claro que, en materia de telecomunicaciones, se requiere de permiso para establecer, operar o explotar una comercializadora de servicios de telecomunicaciones y para instalar, operar o explotar estaciones terrenas transmisoras.

Las empresas comercializadoras carecen de medios de transmisión de señales propios; cables, fibra óptica, derechos de explotación sobre el espectro radioeléctrico e infraestructura asociada. Dichas empresas adquieren servicios o capacidad de los concesionarios de telecomunicaciones, para posteriormente revenderlos en el mercado a los usuarios finales (Tejado, Soria, y González, 2007).

La interconexión a través de las redes hace posible que los usuarios de diferentes redes se puedan comunicar, así como hacer un uso compartido de sus capacidades y funciones que tienen las distintas redes. Es por ello que se considera a esa función como una obligación y un derecho inherente a todo concesionario. La negación, condicionamiento, dilación o limitación en la interconexión es la principal barrera que los operadores más grandes pueden imponer a la entrada de competidores, ya sea porque pueden encarecer, retardar o prestar servicios con mala calidad. Es tal su importancia que el artículo 6º constitucional ordena que los servicios de telecomunicaciones deben prestarse en condiciones de interconexión (Contreras, 2018).

#### Requisitos para la infraestructura

En cuanto a la infraestructura, ya sea para construir o ampliar las redes de telecomunicaciones, implica altos costos debido a la diﬁcultad de conseguir sitios adecuados para el despliegue, sumado a los problemas asociados con la obtención de los permisos y trámites correspondientes, como la obtención de los derechos de vía o permisos de construcción, entre otros (Contreras, 2018).

Una de las soluciones, según explica Contreras (2018), es aprovechar la infraestructura  considerando lo siguiente:

En la ley el fomento a la compartición de infraestructura y el aprovechamiento de los bienes del Estado para el despliegue de las redes de telecomunicaciones, al prever el deber del Ejecutivo Federal de brindar las condiciones técnicas, económicas, de seguridad y operación que posibiliten que los inmuebles de la administración pública federal, los derechos de vía de las vías generales de comunicación, las torres de transmisión eléctrica, los postes y ductos puedan estar disponibles para su uso y aprovechamiento por parte de los concesionarios.

De esta manera se puede observar que existe una gran cantidad de condiciones y requisitos para la selección e instalación de redes. Es relevante remarcar que para poder seleccionar las redes, se deben considerar tres factores importantes: la legislación, las necesidades de los usuarios y los objetivos de la empresa u organización.