

INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

CENTRO DE ESTUDIOS CIENTÍFICOS Y TECNOLÓGICOS NÚMERO 11

WILFRIDO MASSIEU

FIBRA ÓPTICA



IMPORTANCIA DE CONOCER LA ZONA DE INSTALACIÓN DE REDES DE FIBRA ÓPTICA PARA SU MEJOR APROVECHAMIENTO

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN QUE PARA ACREDITAR EL TERCER PARCIAL DE LA MATERIAL DE COMUNICACIÓN CIENTÍFICA, PRESENTA:

NOVIEMBRE DE 2002

TERCER SEMESTRE

ÍNDICE:

INTRODUCCIÓN.....	3
Objetivo.....	3
Justificación.....	3
Hipótesis.....	3
CAPÍTULO I Historia de la fibra óptica.....	4
CAPÍTULO II Composición de una fibra óptica.....	5
CAPÍTULO III Redes.....	7
Redes de Área Local (LAN).....	7

Redes de Área Amplia (WAN).....	8
CAPÍTULO IV Comunicaciones vía satélite.....	8
Satélites artificiales.....	12
CAPÍTULO V Radio.....	13
CONCLUSIONES.....	14
BIBLIOGRAFÍA.....	15

INTRODUCCIÓN

Objetivo:

Dar a conocer los inconvenientes de la instalación de un red de fibra óptica en lugares inadecuados para ello, además de el uso adecuado y razonable de una red de fibra óptica, así como dar una solución al problema con otro tipo de medios de comunicación.

Justificación:

Instalar una red de fibra óptica en un lugar implica una inversión fuerte, pero especialmente en un lugar que es montañoso y escarpado, ya que es costoso tanto para las personas que tengan que instalarla, ya que el acceso a ese tipo de zonas es difícil e implica riesgos tanto para el personal como para la empresa, ya que el mantenimiento de ésta también sería costoso. En este tipo de zonas se dan varios fenómenos, uno de ellos son los deslizamientos; estos podrían afectar la red y se tendría que dar mantenimiento constantemente; esto es inconveniente ya que se gastaría gran parte del presupuesto en ello.

Entonces, lo que se quiere lograr, es que se dé uso a la fibra óptica como medio eficiente en las telecomunicaciones, ya que si ésta es instalada en lugares adecuados, la ventaja para este servicio será más eficiente y económico en cuanto a mantenimiento e instalación.

Hipótesis:

¿Qué inconveniente tiene una red de fibra óptica instalada en regiones escarpadas y montañosas?

La fibra óptica para su mejor aprovechamiento, debe ser instalada en terrenos convenientes para ello, siendo las áreas planas la mejor opción para su tendido, ya que ahí se favorece construir la infraestructura necesaria para ello.

En el caso de las zonas que son montañosas y escarpadas, no es muy conveniente colocar fibra óptica, ya que se llevaría una mayor inversión y los riesgos para las personas que estén colocándola serán mayores, además de que fuera del alcance de las manos del hombre, pueden haber constantemente fenómenos naturales como deslizamientos que afecten el dispositivo.

Como alternativa a este problema, la propuesta es que se podrían utilizar otros medios de comunicación como las ondas por radio o incluso comunicación vía satélite, haciendo enlaces. A continuación se dará una pequeña introducción sobre los dispositivos que se pueden utilizar como alternativa al problema.

CAPÍTULO I

Historia de la fibra óptica

Para solucionar el problema del intercambio de información, el hombre ha inventado diferentes formas de hacerlo, desde la comunicación con señas hasta la comunicación a distancia por medio de dispositivos tecnológicos avanzados. Los avances logrados en el área de telecomunicaciones han permitido que el hombre se desempeñe de una manera mas eficiente, y es esta eficiencia lo que en gran medida, ha motivado a empresas nuevas que día a día exigen mayores retos a quienes lo desarrollan. De esta forma, se ha llegado a alternativas de gran impacto a través de tiempo como son: El correo Pony Express, tren, avión, cables de comunicación, microondas, etc.

Las tecnologías suelen atravesar ciclos de promesa, exageración, desilusión, rechazo y renacimiento, es por eso que hoy en día se están tomando acciones concretas en el área de telecomunicaciones en respuesta de oferta y la demanda, gracias a esto ha surgido la fibra óptica, una nueva corriente tecnológica como opción para incrementar la densidad de las telecomunicaciones más rápidamente y con un mejor servicio.

La historia de la comunicación por la fibra óptica es relativamente corta. En 1977, se instaló un sistema de prueba en Inglaterra; dos años después, se producían ya cantidades importantes de pedidos de este material.

Antes, en 1959, como derivación de los estudios en física enfocados a la óptica, se descubrió una nueva utilización de la luz, a la que se denominó rayo láser, que fue aplicado a las telecomunicaciones con el fin que los mensajes se transmitieran a velocidades inusitadas y con amplia cobertura.

Sin embargo esta utilización del láser era muy limitada debido a que no existían los conductos y canales adecuados para hacer viajar las ondas electromagnéticas provocadas por la lluvia de fotones originados en la fuente denominada láser.

Fue entonces cuando los científicos y técnicos especializados en óptica dirigieron sus esfuerzos a la producción de un ducto o canal, conocido hoy como la fibra óptica. En 1966 surgió la propuesta de utilizar una guía óptica para la comunicación.

Esta forma de usar la luz como portadora de información se puede explicar de la siguiente manera:

Se trata en realidad de una onda electromagnética de la misma naturaleza que las ondas de radio, con la única diferencia que la longitud de las ondas es del orden de micrómetros en lugar de metros o centímetros.

En poco más de 10 años la fibra óptica se ha convertido en una de las tecnologías más avanzadas que se utilizan como medio de transmisión de información. Este novedoso material vino a revolucionar los procesos de las telecomunicaciones en todos los sentidos, desde lograr una mayor velocidad en la transmisión y disminuir casi en su totalidad los ruidos y las interferencias hasta multiplicar las formas de envío en comunicaciones y recepción por vía telefónica.

CAPÍTULO II

Composición de una fibra óptica

Las fibras ópticas son filamentos de vidrio de alta pureza extremadamente compactos: El grosor de una fibra es similar a la de un cabello humano. Fabricadas a alta temperatura con base en silicio, su proceso de elaboración es controlado por medio de computadoras, para permitir que el índice de refracción de su núcleo, que es la guía de la onda luminosa, sea uniforme y evite las desviaciones, entre sus principales características se puede mencionar que son compactas, ligeras, con bajas pérdidas de señal, amplia capacidad de transmisión y un alto grado de confiabilidad debido a que son inmunes a las interferencias electromagnéticas de radio-frecuencia. Las fibras ópticas no conducen señales eléctricas por lo tanto son ideales para incorporarse en cables sin ningún componente conductivo y pueden usarse en condiciones peligrosas de alta tensión. Tienen la capacidad de tolerar altas diferencias de potencial sin ningún circuito adicional de protección y no hay problemas debido a los cortos circuitos Tienen un gran ancho de banda, que puede ser utilizado para incrementar la capacidad de transmisión con el fin de reducir el costo por canal; De esta forma es considerable

el ahorro en volumen en relación con los cables de cobre.

Con un cable de seis fibras se puede transportar la señal de más de cinco mil canales o líneas principales, mientras que se requiere de 10,000 pares de cable de cobre convencional para brindar servicio a ese mismo número de usuarios, con la desventaja que este último medio ocupa un gran espacio en los ductos y requiere de grandes volúmenes de material, lo que también eleva los costos.

Comparado con el sistema convencional de cables de cobre donde la atenuación de sus señas, (decremento o reducción de la onda o frecuencia) es de tal magnitud que requieren de repetidores cada dos kilómetros para regenerar la transmisión, en el sistema de fibra óptica se pueden instalar tramos de hasta 70 km. sin que haya necesidad de recurrir a repetidores lo que también hace más económico y de fácil mantenimiento este material. Originalmente, la fibra óptica fue propuesta como medio de transmisión debido a su enorme ancho de banda; sin embargo, con el tiempo se ha planteado para un amplio rango de aplicaciones además de la telefonía, automatización industrial, computación, sistemas de televisión por cable y transmisión de información de imágenes astronómicas de alta resolución entre otros.

En un sistema de transmisión por fibra óptica existe un transmisor que se encarga de transformar las ondas electromagnéticas en energía óptica o en luminosa, por ello se le considera el componente activo de este proceso. Una vez que es transmitida la señal luminosa por las minúsculas fibras, en otro extremo del circuito se encuentra un tercer componente al que se le denomina detector óptico o receptor, cuya misión consiste en transformar la señal luminosa en energía electromagnética, similar a la señal original. El sistema básico de transmisión se compone en este orden, de señal de entrada, amplificador, fuente de luz, corrector óptico, línea de fibra óptica (primer tramo) empalme, línea de fibra óptica (segundo tramo), corrector óptico, receptor, amplificador y señal de salida.

En resumen, se puede decir que este proceso de comunicación, la fibra óptica funciona como medio de transportación de la señal luminosa, generado por el transmisor de LED'S (diodos emisores de luz) y láseres.

Los diodos emisores de luz y los diodos láseres son fuentes adecuadas para la transmisión mediante fibra óptica, debido a que su salida se puede controlar rápidamente por medio de una corriente de polarización. Además su pequeño tamaño, su luminosidad, longitud de onda y el bajo voltaje necesario para manejarlos son características atractivas.

Un filamento de vidrio sumamente delgado y flexible (de 2 a 125 micrones) capaz de conducir rayos ópticos (señales en base a la transmisión de luz). Las fibras ópticas poseen capacidades de transmisión enormes, del orden de miles de millones de bits por segundo. Se utilizan varias clases de vidrios y plásticos para su construcción.

Una fibra es un conductor óptico de forma cilíndrica que consta del núcleo (core), un recubrimiento (cladding) que tienen propiedades ópticas diferentes de las del núcleo y la cubierta exterior (jacket) que absorbe los rayos ópticos y sirve para proteger al conductor del medio ambiente así como darle resistencia mecánica.

Además, y a diferencia de los pulsos electrónicos, los impulsos luminosos no son afectados por interferencias causadas por la radiación aleatoria del ambiente.

Cuando las compañías telefónicas reemplacen finalmente los cables de cobre de sus estaciones centrales e instalaciones domiciliarias con fibras ópticas, estarán disponibles de modo interactivo una amplia variedad de servicios de información para el consumidor, incluyendo la T.V. de alta definición. Cada una de las fibras ópticas, puede transportar miles de conversaciones simultáneas de voz digitalizada.

Los sensores de Fibra Óptica están formados por un amplificador que contiene el del emisor y el receptor, y un cable de fibra óptica que transmite y recibe la luz reflejada por el objeto a detectar.

Las características y presentaciones dependen mucho del fabricante. Así como en las fotocélulas, la evolución

tecnológica no se ha hecho muy patente, en los sensores de fibra óptica se ha notado una evolución en los últimos años muy importante.

CAPÍTULO III

Redes

Posibilidad de compartir con carácter universal la información entre grupos de computadoras y sus usuarios; un componente vital de la era de la información. La generalización del ordenador o computadora personal (PC) y de la red de área local (LAN) durante la década de los ochenta ha dado lugar a la posibilidad de acceder a información en bases de datos remotas, cargar aplicaciones desde puntos de ultramar, enviar mensajes a otros países y compartir ficheros, todo ello desde un ordenador personal.

Las redes que permiten todo esto son equipos avanzados y complejos. Su eficacia se basa en la confluencia de muy diversos componentes. El diseño e implantación de una red mundial de ordenadores es uno de los grandes 'milagros tecnológicos' de las últimas décadas.

Redes de Área Local(LAN)

Uno de los sucesos más críticos para la conexión en red lo constituye la aparición y la rápida difusión de la red de área local (LAN) como forma de normalizar las conexiones entre las máquinas que se utilizan como sistemas ofimáticos (véase Ofimática). Como su propio nombre indica, constituye una forma de interconectar una serie de equipos informáticos. A su nivel más elemental, una LAN no es más que un medio compartido (como un cable coaxial al que se conectan todas las computadoras y las impresoras) junto con una serie de reglas que rigen el acceso a dicho medio. La LAN más difundida, Ethernet, utiliza un mecanismo conocido como CSMA/CD. Esto significa que cada equipo conectado sólo puede utilizar el cable cuando ningún otro equipo lo está utilizando. Si hay algún conflicto, el equipo que está intentando establecer la conexión la anula y efectúa un nuevo intento más tarde. Ethernet transfiere datos a 10 Mbits/s, lo suficientemente rápido para hacer inapreciable la distancia entre los diversos equipos y dar la impresión de que están conectados directamente a su destino.

Hay tipologías muy diversas (bus, estrella, anillo) y diferentes protocolos de acceso. A pesar de esta diversidad, todas las LAN comparten la característica de poseer un alcance limitado (normalmente abarcan un edificio) y de tener una velocidad suficiente para que la red de conexión resulte invisible para los equipos que la utilizan.

Además de proporcionar un acceso compartido, las LAN modernas también proporcionan al usuario multitud de funciones avanzadas. Hay paquetes de software de gestión para controlar la configuración de los equipos en la LAN, la administración de los usuarios y el control de los recursos de la red. Una estructura muy utilizada consiste en varios servidores a disposición de distintos usuarios. Los servidores, que suelen ser máquinas más potentes, proporcionan servicios a los usuarios, por lo general computadoras personales, como control de impresión, ficheros compartidos y correo electrónico.

Redes de Área Amplia (WAN)

Cuando se llega a un cierto punto, deja de ser poco práctico seguir ampliando una LAN. A veces esto viene impuesto por limitaciones físicas, aunque suele haber formas más adecuadas o económicas de ampliar una red de computadoras. Dos de los componentes importantes de cualquier red son la red de teléfono y la de datos. Son enlaces para grandes distancias que amplían la LAN hasta convertirla en una red de área amplia (WAN). Casi todos los operadores de redes nacionales (como DBP en Alemania, British Telecom en Inglaterra o la Telefónica en España) ofrecen servicios para interconectar redes de computadoras, que van desde los enlaces de datos sencillos y a baja velocidad que funcionan basándose en la red pública de telefonía hasta los

complejos servicios de alta velocidad (como frame relay y SMDS–Synchronous Multimegabit Data Service) adecuados para la interconexión de las LAN. Estos servicios de datos a alta velocidad se suelen denominar conexiones de banda ancha. Se prevé que proporcionen los enlaces necesarios entre LAN para hacer posible lo que han dado en llamarse autopistas de la información.

CAPÍTULO IV

Comunicaciones vía satélite

Cualquier tipo de comunicación cuyo soporte es una nave espacial en órbita terrestre, capaz de cubrir grandes distancias mediante la reflexión o repetición de señales de radiofrecuencia.

Los primeros satélites de comunicación estaban diseñados para funcionar en modo pasivo. En vez de transmitir las señales de radio de una forma activa, se limitaban a reflejar las emitidas desde las estaciones terrestres. Las señales se enviaban en todas las direcciones para que pudieran captarse en cualquier punto del mundo. El Echo 1, lanzado por los Estados Unidos en 1960, era un globo de plástico aluminizado de 30 m de diámetro. El Echo 2, que se lanzó en 1964, tenía 41 m de diámetro. La capacidad de estos sistemas se veía seriamente limitada por la necesidad de utilizar emisoras muy potentes y enormes antenas.

Las comunicaciones actuales vía satélite únicamente utilizan sistemas activos, en los que cada satélite artificial lleva su propio equipo de recepción y emisión. Score, lanzado por Estados Unidos en 1958, fue el primer satélite activo de comunicaciones y uno de los primeros adelantos significativos en la exploración del espacio. Iba equipado con una grabadora de cinta que almacenaba los mensajes recibidos al pasar sobre una estación emisora terrestre, para volverlos a retransmitir al sobrevolar una estación receptora. El Telstar 1, lanzado por la American Telephone and Telegraph Company en 1962, hizo posible la transmisión directa de televisión entre Estados Unidos, Europa y Japón y era capaz de repetir varios cientos de canales de voz. Lanzado con una órbita elíptica de 45° respecto del plano ecuatorial, Telstar sólo podía repetir señales entre dos estaciones terrestres durante el breve espacio de tiempo durante cada revolución en el que ambas estaciones estuvieran visibles.

Actualmente hay cientos de satélites activos de comunicaciones en órbita. Reciben las señales de una estación terrestre, las amplifican y las retransmiten con una frecuencia distinta a otra estación. Cada banda de frecuencias utilizada, de un ancho de 500 MHz, se divide en canales repetidores de diferentes anchos de banda (ubicados en 6 GHz para las transmisiones ascendentes y en 4 GHz para las descendentes). También se utiliza mucho la banda de 14 GHz (ascendente) y 11 o 12 GHz (descendente), sobre todo en el caso de las estaciones fijas (no móviles). En el caso de las estaciones pequeñas móviles (barcos, vehículos y aviones) se utiliza una banda de 80 MHz de anchura en los 1,5 GHz (ascendente y descendente). Las baterías solares montadas en los grandes paneles de los satélites proporcionan la energía necesaria para la recepción y la transmisión.

El despliegue y la explotación comercial de los satélites de comunicaciones se inició con la creación de la Communications Satellite Corporation (COMSAT) en 1963. Al formarse la International Telecommunications Satellite Organization (INTELSAT) en 1964, la COMSAT se convirtió en su miembro norteamericano. Con sede en Washington, D.C., INTELSAT es propiedad de más de 120 países. El Intelsat 1, también conocido como Early Bird, lanzado en 1965, proporcionaba 2.400 circuitos de voz o un canal bidireccional de televisión entre Estados Unidos y Europa. Durante los años sesenta y setenta, la capacidad de mensajes y la potencia de transmisión de las sucesivas generaciones del Intelsat 2, 3 y 4 fueron aumentando progresivamente al limitar la emisión sólo hacia tierra y segmentar el espectro de emisión en unidades del respondedor de una determinada anchura de banda. El primero de los Intelsat 4, puesto en órbita en 1971, proporcionaba 4.000 circuitos de voz.

Con la serie Intelsat 5 (1980), se introdujo la tecnología de haces múltiples que aportó un incremento adicional de la capacidad. Esto permitió concentrar la potencia del satélite en pequeñas zonas de la Tierra,

favoreciendo las estaciones de menor apertura y coste económico. Un satélite Intelsat 5 puede soportar unos 12.000 circuitos de voz. Los satélites Intelsat 6, que entraron en servicio 1989, pueden llevar 24.000 circuitos y permiten la conmutación dinámica a bordo de la capacidad telefónica entre seis haces, utilizando la técnica denominada SS-TDMA (Satellite-Switched Time Division Multiple Access).

A principios de los años noventa, INTELSAT tenía 15 satélites en órbita y constituía el sistema de telecomunicaciones más extenso en el mundo. Hay otros sistemas que ofrecen servicios internacionales en competencia con INTELSAT. El crecimiento de los sistemas internacionales ha ido paralelo al de los sistemas nacionales y regionales, como los programas Eutelsat y Telecom en Europa y Telstar, Galaxy y Spacenet en Estados Unidos.

España se incorporó, al iniciarse la década de 1990, al club de los países con sistemas propios, al lanzar al espacio los satélites Hispasat, que cuentan con 5 canales de TV y las señales de sonido asociadas, y una cobertura perfectamente adaptada al territorio español. Ofrece el más amplio número de canales en español vía satélite y contiene las últimas innovaciones tecnológicas, como la televisión digital y la televisión de alta definición. Permite tanto la recepción individual como la colectiva y la recepción mediante redes de cable (CATV).

En la actualidad, gracias a la posición de 30° Oeste en que está situado, cuenta con la cobertura de dos grandes espacios, el servicio fijo Europa y el servicio América, que cubre la totalidad del continente americano. Hispasat ofrece un cuadro de servicios muy amplio, que incluye el alquiler de transpondedores a largo plazo, servicios digitales mediante sistemas de redes abiertas y cerradas, así como el alquiler de transpondedores completos a tiempo parcial.

En América Latina, algunos grupos empresariales con presencia internacional se han asociado a compañías estadounidenses para la utilización de sistemas de satélites propios. Tal es el caso del grupo Televisa (mexicano) que es propietario del 50% del capital de Pan Am Sat, operadora de la serie PAS. El PAS 1 opera desde 1988 sobre el océano Atlántico y el PAS 2 lo hace sobre el Pacífico a partir de 1994. En 1995 se lanzaron otros dos satélites más sobre el Atlántico y el Índico, con lo que se ha logrado alcanzar el 98% de la cobertura mundial, transmitiendo programas en español a través del canal mexicano Galavisión.

Los satélites comerciales ofrecen una amplia gama de servicios de comunicaciones. Los programas de televisión se retransmiten internacionalmente, dando lugar al fenómeno conocido como aldea global. Los satélites también envían programas a sistemas de televisión por cable, así como a los hogares equipados con antenas parabólicas. Además, los terminales de muy pequeña apertura (VSAT) retransmiten señales digitales para un sinnúmero de servicios profesionales. Los satélites Intelsat llevan ahora 100.000 circuitos de telefonía, y utilizan cada vez más la transmisión digital. Los métodos de codificación digital han permitido reducir a una décima parte la frecuencia de transmisión necesaria para soportar un canal de voz, aumentando en consecuencia la capacidad de la tecnología existente y reduciendo el tamaño de las estaciones terrestres que proporcionan los servicios de telefonía.

La International Maritime Satellite Organization (INMARSAT), fundada en 1979, es una red móvil de telecomunicaciones que ofrece servicios de enlaces digitales de datos, telefonía y transmisión de telecopia (fax) entre barcos, instalaciones en alta mar y estaciones costeras en todo el mundo. También está ampliando los enlaces por satélite para transmisión de voz y de fax en los aviones en rutas internacionales.

Las comunicaciones por satélite han entrado en una fase de transición desde las comunicaciones por líneas masivas punto a punto entre enormes y costosos terminales terrestres hacia las comunicaciones multipunto a multipunto entre estaciones pequeñas y económicas. El desarrollo de los métodos de acceso múltiple ha servido para acelerar y facilitar esta transición. Con el TDMA, a cada estación terrestre se le asigna un intervalo de tiempo en un mismo canal para transmitir sus comunicaciones; todas las demás estaciones controlan estos intervalos y seleccionan aquellas comunicaciones que van dirigidas a ellas. Mediante la

amplificación de una única frecuencia portadora en cada repetidor del satélite, TDMA garantiza la mejor utilización del suministro de energía a bordo del satélite.

La técnica, denominada reutilización de energía, permite a los satélites comunicarse con varias estaciones terrestres mediante una misma frecuencia, al transmitir en pequeños haces dirigidos a cada una de ellas. La anchura de estos haces se puede ajustar para cubrir zonas tan extensas como los Estados Unidos o tan reducidas como un país del tamaño de Bélgica. Dos estaciones lo suficientemente distantes pueden recibir mensajes diferentes transmitidos con la misma frecuencia. Las antenas de los satélites están diseñadas para transmitir varios haces en diferentes direcciones utilizando el mismo reflector.

En 1993 se experimentó un nuevo método de interconexión de estaciones terrestres al lanzar la NASA su ACTS (Advanced Communications Technology Satellite). Esta técnica combina las ventajas de la reutilización de energía, los haces puntuales y la TDMA. Mediante la concentración de la energía de la señal transmitida por el satélite, ACTS puede utilizar estaciones terrestres con antenas más pequeñas y menores necesidades de potencia.

El concepto de las comunicaciones de haz puntual múltiple quedó probado satisfactoriamente en 1991 con el lanzamiento del Italsat, construido por el Consejo de Investigaciones de Italia. Con seis haces puntuales a 30 GHz (ascendente) y 20 GHz (descendente), este satélite interconecta transmisiones TDMA entre estaciones terrestres en todas las grandes áreas empresariales de Italia. Para ello desmodula las señales ascendentes, las canaliza entre los haces ascendentes y descendentes y las combina y remodula para su transmisión descendente.

La red europea de comunicaciones por satélite incluye la red European Communications Satellite (ECS) de la European Space Agency (ESA). Cada satélite maneja 12.600 circuitos telefónicos y múltiples transmisiones de telecopia. El satélite Olympus es el mayor satélite de comunicaciones estabilizado tridimensionalmente en Europa y fue desarrollado principalmente por las compañías aerospaciales británicas.

La utilización de la tecnología láser en las comunicaciones por satélite ha sido objeto de estudio durante más de diez años. Los haces láser se pueden usar para transmitir señales entre un satélite y la estación terrestre, pero el nivel de transmisión se ve limitado a causa de la absorción y dispersión por la atmósfera. Se han utilizado láseres en la longitud de onda azul-verde, capaz de traspasar el agua, para las comunicaciones entre satélites y submarinos.

Satélites artificiales

Cualquiera de los objetos puestos en órbita alrededor de la Tierra con gran variedad de fines, científicos, tecnológicos y militares. El primer satélite artificial, el Sputnik 1, fue lanzado por la Unión Soviética el 4 de octubre de 1957. El primer satélite de Estados Unidos fue el Explorer 1, lanzado el 31 de enero de 1958, y resultó útil para el descubrimiento de los cinturones de radiación de la Tierra. En los años siguientes se lanzaron varios cientos de satélites, la mayor parte desde Estados Unidos y desde la antigua URSS, hasta 1983, año en que la Agencia Espacial Europea comenzó sus lanzamientos desde un centro espacial en la Guayana Francesa. El 27 de agosto de 1989 se utilizó un cohete privado para lanzar un satélite por primera vez. El cohete, construido y lanzado por una compañía de Estados Unidos, colocó un satélite inglés de difusión televisiva en órbita geosíncrona.

En la actualidad hay satélites de comunicaciones, navegación, militares, meteorológicos, de estudio de recursos terrestres y científicos. Estos últimos se utilizan para estudiar la alta atmósfera, el firmamento, o para probar alguna ley física.

A finales de 1986, de los más de 3.500 satélites que se han lanzado desde el Sputnik, unos 300 estaban

operativos. La mayor parte de ellos son satélites de comunicación, utilizados para la comunicación telefónica y la transmisión de datos digitales e imágenes de televisión. Los satélites meteorológicos fotografían la Tierra a intervalos regulares en la luz visible y en el infrarrojo, y proporcionan datos a las estaciones meteorológicas de la Tierra, para la predicción de las condiciones atmosféricas de todo el mundo. Los satélites de navegación permiten determinar posiciones en el mar con un error límite de menos de 10 m, y también ayudan a la navegación en la localización de hielos y trazado de corrientes oceánicas. El SARSAT (Sistema de satélites de búsqueda y rescate) controla señales de socorro de barcos y aeronaves mediante una red de tres satélites estadounidenses (NOAA-9,10,11) y otros dos que fueron lanzados por la antigua Unión Soviética.

Los instrumentos astronómicos colocados a bordo de los satélites se utilizan para llevar a cabo observaciones imposibles de realizar desde la Tierra debido a la absorción de radiación de la atmósfera. Con el empleo de detectores y telescopios de rayos X se han descubierto un gran número de fuentes de rayos X. También es posible la observación de la radiación ultravioleta y la detección de los rayos gamma emitidos por los objetos celestes. En 1983, con el satélite IRAS de astronomía infrarroja, los astrónomos hicieron las primeras observaciones detalladas del núcleo de nuestra galaxia.

Los satélites artificiales se alimentan mediante células solares, mediante baterías que se cargan con la células solares y, en algunos casos, mediante generadores nucleares, en los que el calor producido por la desintegración de los radioisótopos se convierte en energía eléctrica. Los satélites están equipados con transmisores de radio para enviar datos, con radiorreceptores y circuitos electrónicos de almacenamiento de datos, y con equipos de control como sistemas de radar y de guía para el seguimiento de estrellas.

Los satélites se colocan en órbita mediante cohetes de etapas múltiples, también denominados lanzadores. Para ello, la NASA desarrolló el proyecto Lanzadera Espacial y la Agencia Espacial Europea el programa Ariane. En los últimos tiempos la República Popular de China ha desarrollado el lanzador Larga Marcha, mucho más barato que cualquiera de los anteriores; el tiempo dará cuenta de su fiabilidad.

CAPÍTULO V

Radio

Sistema de comunicación mediante ondas electromagnéticas que se propagan por el espacio. Debido a sus características variables, se utilizan ondas radiofónicas de diferente longitud para distintos fines; por lo general se identifican mediante su frecuencia. Las ondas más cortas poseen una frecuencia (número de ciclos por segundo) más alta; las ondas más largas tienen una frecuencia más baja (menos ciclos por segundo).

El nombre del pionero alemán de la radio Heinrich Hertz ha servido para bautizar al ciclo por segundo (hercio, Hz). Un kilohercio (kHz) es 1.000 ciclos por segundo, 1 megahercio (MHz) es 1 millón de ciclos por segundo y 1 gigahercio (GHz) 1.000 millones de ciclos por segundo. Las ondas de radio van desde algunos kilohercios a varios gigahercios. Las ondas de luz visible son mucho más cortas. En el vacío, toda radiación electromagnética se desplaza en forma de ondas a una velocidad uniforme de casi 300.000 kilómetros por segundo.

Las ondas de radio se utilizan no sólo en la radiodifusión, sino también en la telegrafía inalámbrica, la transmisión por teléfono, la televisión, el radar, los sistemas de navegación y la comunicación espacial. En la atmósfera, las características físicas del aire ocasionan pequeñas variaciones en el movimiento ondulatorio, que originan errores en los sistemas de comunicación radiofónica como el radar. Además, las tormentas o las perturbaciones eléctricas provocan fenómenos anormales en la propagación de las ondas de radio.

Las ondas electromagnéticas dentro de una atmósfera uniforme se desplazan en línea recta, y como la superficie terrestre es prácticamente esférica, la comunicación radiofónica a larga distancia es posible gracias

a la reflexión de las ondas de radio en la ionosfera. Las ondas radiofónicas de longitud de onda inferior a unos 10 m, que reciben los nombres de frecuencias muy alta, ultraalta y superalta (VHF, UHF y SHF), no se reflejan en la ionosfera; así, en la práctica, estas ondas muy cortas sólo se captan a distancia visual. Las longitudes de onda inferiores a unos pocos centímetros son absorbidas por las gotas de agua o por las nubes; las inferiores a 1,5 cm pueden quedar absorbidas por el vapor de agua existente en la atmósfera limpia.

Los sistemas normales de radiocomunicación constan de dos componentes básicos, el transmisor y el receptor. El primero genera oscilaciones eléctricas con una frecuencia de radio denominada frecuencia portadora. Se puede amplificar la amplitud o la propia frecuencia para variar la onda portadora. Una señal modulada en amplitud se compone de la frecuencia portadora y dos bandas laterales producto de la modulación. La frecuencia modulada (FM) produce más de un par de bandas laterales para cada frecuencia de modulación, gracias a lo cual son posibles las complejas variaciones que se emiten en forma de voz o cualquier otro sonido en la radiodifusión, y en las alteraciones de luz y oscuridad en las emisiones televisivas.

CONCLUSIONES:

Como ya se mencionó antes, las comunicaciones hoy en día son muy importantes, ya que en un mundo globalizado estos servicios son indispensables. Ahora las herramientas más importantes son las computadoras, los teléfonos, el Internet, los satélites, las redes, etc. con el fin de enlazar tanto al hombre como a las empresas en forma local y global manera eficiente y en tiempo real, por la velocidad con que se envían voz, imágenes y datos, apoyándose en el uso y explotación adecuada de la fibra óptica.

En relación al tema de fibras ópticas, el auge explosivo con el descubrimiento de este dispositivo hace poco tiempo, ha ido tomando fuerza por las ventajas que ofrecen. Por esto mismo, las empresas de telecomunicaciones las usan, sobretodo por que en cuanto a costos son de alto rendimiento por su alta durabilidad y que no requieren constante mantenimiento a comparación de los cables de cobre.

El usuario de las telecomunicaciones no se da cuenta del cableado de las redes de fibra, pero se observa su rendimiento y eficiencia al hacer uso de sus aplicaciones sin ninguna interrupción, ya que la tecnología aplicada para transformar las señales analógicas a digitalizadas es también es muy avanzada, siendo así la fibra óptica el medio de transmisión entre estos dispositivos.

Cierta desventaja para tendidos de fibra óptica, serían las zonas escarpadas y montañosas, como antes se mencionó, ya que se necesitaría una inversión mayor y el dispositivo estaría más vulnerable a los fenómenos naturales de ese tipo de zonas.

Por lo tanto, la solución más viable dada para este caso es utilizar medios de comunicación como forma alternativa, que son las ondas de radio y los satélites. La información que implican voz, imágenes y datos que se transmiten por la fibra óptica de manera digital a través de un haz de luz ahora serían enviadas por medio de ondas a través del aire como medio de transmisión.

Si en la actualidad la fibra óptica es casi perfecta, ¿qué más se podía esperar para el futuro? Muchas personas están trabajando en ello, y tal vez pronto surja un nuevo dispositivo que la desplace.

BIBLIOGRAFÍA:

- Transmisión por fibra óptica (Manual)

Intelmex

Abril 1995, México, D.F.

- Basic: Fibre-optics (Training document)

Ericsson

Junio 1996, Alemania

- MIC, teoría y principios del sistema (Manual)

Ericsson

Julio 1993, Alemania

- <http://halcon.laguna.ual.mx/metodologia/fibra/fibraopt.htm>

- Enciclopedia Microsoft Encarta 2001

1993– 2000, Microsoft Corporation, Reserved Rights

11